



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2005316509 A
(43) Date of publication of application: 10.11.2005

(51) Int. Cl. G02F 1/157
B60R 1/04, B60R 1/06, G02F 1/15

(21) Application number: 2003181359

(22) Date of filing: 22.06.2005

(30) Priority: 20.10.1998 US 1998 175984

20.11.1998 US 1998 197400

07.12.1998 US 1998 206788

14.05.1999 US 1999 311955

(62) Division of application: 2000577510

(71) Applicant: GENTEX CORP

(72) Inventor: CAMMENG DAVID J

TONAR WILLIAM L

VANDER ZWAAG SCOTT W

ROBERTS JOHN K

BAUER FREDERICK T

FORGETTE JEFFREY A

ANDERSON JOHN S

BECHTEL JON H

CARTER JOHN W

STAM JOSEPH S

(54) ELECTRO-OPTICAL MIRROR
INCORPORATING THIRD SURFACE
REFLECTOR

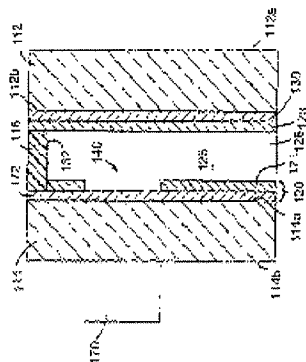
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrochromic mirror, having a reflector which is at least partially transmissive within a region in front of a light source, such as a display, illuminator or signal light and having a reflector which does not show extreme yellow hue, but has relative color neutrality which is partially reflective and partially transmissive.

SOLUTION: The electro-optic mirror is to be used in a rearview mirror assembly, having an electronic device 170 disposed in the back of an electro-optic mirror to selectively project and/or receive light. The mirror includes elements 112, 114 each having front and rear faces and disposed in the front and rear spaced elements, each having front and rear surfaces and being sealably bonded together in a spaced-apart relation to define a chamber 125; a first transparent electrode

126, including a conductive material layer disposed on the rear surface of the front element 112; an electro-optic material 126 housed in the chamber; and a second electrode 120 superimposed on the front surface of the rear element 114 and including a means 172 to compensate for the blue-green reflected light.

COPYRIGHT: (C)2006 JPO&NCIPI



(19) 日本国特許庁(JP)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-316509
(P2005-316509A)

(5) 内. 7	F 1	チーエコード (番号)
G02 F 1/157	G02 F 1/157	2K001
B60 R 1/04	B60 R 1/04	3D053
B60 R 1/06	B60 R 1/06	D
B60 R 1/05	B60 R 1/05	D
G02 F 1/15	G02 F 1/15	501

要査請求有 請求項の数 53 O L (全 50 頁)

(21) 出題番号	特題2005-181359 (2005-181359)	(71) 出題人	500119684	ジェンチクス コーポレーション
(22) 出題日	平成17年6月22日 (2005. 6. 22)			アメリカ合衆国ペンシルバニア州49464, ス イランド, ノース・センチュアル・スト リート 600
(62) 分野別採点	特題2000-577510 (2000-577510) の分題	(74) 代理人	100089705	邦理士 本社 一夫
	平成11年10月20日 (1999. 10. 20)			
	09/175, 384	(74) 代理人	100076691	邦理士 増井 忠武
(32) 優先日	平成10年10月20日 (1998. 10. 20)			
(33) 優先期主権国	米国 (US)	(74) 代理人	100075270	邦理士 小林 謙
(32) 優先日	09/187, 400			
(33) 優先期主権国	米国 (US)	(74) 代理人	100080137	邦理士 千歳 昭男
(32) 優先日	平成10年11月20日 (1998. 11. 20)			
(33) 優先期主権国	米国 (US)	(74) 代理人	100095013	邦理士 富田 博行
(32) 優先日	09/206, 788			
(33) 優先期主権国	米国 (US)			
(32) 優先日	平成10年12月7日 (1998. 12. 7)			
(33) 優先期主権国	米国 (US)			

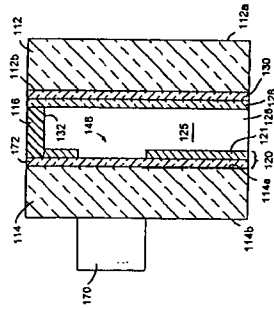
(54)【発明の名称】第3回反射器を備えた電気光学ミラー

(57)【要約】

【課題】ミラーを通して光を選択的に投射および／または受け取るためのエレクトロクロミックミラーの背後に配置された電子デバイス170を有する車両バックミラー・アースセンブリ110において用いられる電気光学ミラーが開示されている。

【解説要旨】光を選択的に反射および/または吸収取るための電気光学的ミラーの背後に配置された電子デバイス170を有するバックミラーアセンブリにおいて、用いられる後面を有し、間隔を置いた関係で共にシール可能に結合する前部125を規定する前部および後部の間に縫合された、チャンパ112、114と、前記前部素子112の前面の後面に相接した導電性材料の層を含む透明な第1の電極128と、前記チャンパに收容された電気光学材料126と、前記後部素子114の前面前部に設置され、黄色-緑色反射光を捕う手段172を含む第2の電極120と、を連ねて光を透過させる。

【選択図】図3A



【用】の矢張り此に於て、

【讀求項】

光を選択的に投射および／または受け取るための電気光学的ミラーの背後に配置された電子デバイス（バックミラーアセンブリ）において用いられる電気光学ミラーであつて、

それぞれが前面および後面を有し、間隔を置いた関係で共にシール可能に結合され、チャンバを規定する前部および後部に離隔した素子と、前記前部素子の前記後面上に垣持された導電性材料の層を含む透明な第1の電極と、前記チャンバに取容された電気光学材料と、前記後部素子の前記前面に重畳され、青色・緑色反射光を補う手段を含む第2の電極とを含む電気光学ミラー。

【請求項2】

光を選択的に投射および／または受け取るための電気光学的ミラーの背後に配置された電子デバイス（バックミラーアセンブリ）において用いられる電気光学ミラーである。

それぞれが前面および後面を有し、間隔を置いた関係で共にシール可能に結合され、チャンバを規定する前部および後部に離間した素子と、

前記前部素子の前記後面上に担持された導電性材料の層を含む透明な第1の電極と、
前記サチャンバに収容された電気光学材料と、

前記第2の電極は、前記後部素子の前記前面に重畳された第2の電極と、を備え

相對的に高い屈折率を有する第1の材料の第1の層と、

前記第1の層に配置された相対的に低い屈折率を有する第2の材料の第2の層と、前記第2の層に配置された、相対的に高い屈折率を有する第3の材料の第3の層とを

電氣光学。

【讀求項3】

光を選択的に投射および／または受け取るための電気光学的ミラーの背後に配置された電子デバイス（バックミラーアセンブリ）において用いられる電気光学ミラーであつて、

それぞれが前面および後面を有し、間隔を置いて共にシール可能に結合され、チャンバを規定する前部および後部に離間した素子と、

前記前部素子の前記後面上に担持された導電性材料の層を含む透明な第1の電極と、前記チャンネルバに収容された電気光学材料と、

前記後部素子の前記前面に担持された導電性材料の層を含む第2の電極と、
前記後部素子の表面に重畳された反射層からの反射光を中性にするために設けられた青

色—緑色反射光を補う手
を—含む電気光学ミラー。

【請求項4】

前記第2の電極は、可視スペクトルの少なくとも部分において少なくとも約5パーセントの透過率を示すエレクトロクロミックデバイスの前の領域を少なくとも含み、導電性材料のコート層は前記エレクトロクロミックデバイスの前の前記領域の実質的に全ての上に前記後部基子の前面に配置されている。

また、2に記載の電気光学ミラー。

【請求項5】
前記エレクトロミックデバイスは光源である、請求項1、2、3または4に記載の電
気光学ミラー。

【理长槽】

前記光源はインジケータ灯である、請求項5に記載の電気光学ミラー。

- 【請求項 7】
前記光源は信号灯である、請求項 5 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 8】
前記光源は情報ディスプレイである、請求項 5 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 9】
車両ヘッドランプを表示するための前記情報ディスプレイに電気接続された電子コンパスをさらに備える、請求項 8 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 10】
前記光源は、前記ミラーの前記領域を通して車両の側部に光を放射するように前記ミラーの背後に配置されている、請求項 5 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 11】
光を透過させる少なくとも 1 つの領域を有する、電子デバイスの前記バックミラーの後面に設けられたミラー加熱素子をさらに備える、請求項 1、2、3 または 4 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 12】
前記電子デバイスは光センサである、請求項 1、2、3 または 4 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 13】
前記第 2 の電極は、前記後部素子の前記前面の實質的に全体にわたって部分的に透過性かつ部分的に反射性である、請求項 1、2、3、4、5 または 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 14】
前記光センサは、センサ構成要素および前記後部素子の前記後面と前記センサ構成要素との間に配置されたコレクタ構成要素を有し、前記コレクタ構成要素は、前記センサ構成要素の感知エリアより大きなエリアにわたって光を収集し、前記収集された光の少なくとも一部を前記センサ構成要素に方向づけるように作用する、請求項 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 15】
前記第 2 の電極は、前記後部素子の前記前面の實質的に全体にわたって形成された部分的に反射性で部分的に透過性の電極であり、透明の導電性コーティングおよび前記透明の導電性コーティングにわたって形成された銀または銀合金の薄い反射層を含む、請求項 1、2、3、4、5 または 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 16】
前記前部素子または前記後部素子の表面の 1 つの面に設けられた有機発光ダイオードディスプレイをさらに備える、請求項 1、2 または 3 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 17】
前記電気光学ミラーは、約 20 未満の C* 値を有する、請求項 1、2、3、4、5 または 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 18】
前記電気光学ミラーは、約 15 未満の C* 値を有する、請求項 1、2、3、4、5 または 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 19】
前記電気光学ミラーは、約 10 未満の C* 値を有する、請求項 1、2、3、4、5 または 12 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 20】
前記電気光学ミラーは、約 15 未満の b* 値を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18 または 19 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 21】
前記電気光学ミラーは、約 10 未満の b* 値を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18 または 19 に記載の電気光学ミラー。

- 【請求項 22】
前記電気光学ミラーは、約 35% の反射率を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20 または 21 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 23】
前記電気光学ミラーは、約 65% の反射率を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20 または 21 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 24】
前記電気光学ミラーは、約 70% の反射率を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20 または 21 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 25】
前記電気光学ミラーは、可視スペクトルの少なくとも部分において少なくとも約 5% の透過率を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23 または 24 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 26】
前記電気光学ミラーは、可視スペクトルの少なくとも部分において少なくとも約 10% の透過率を有する、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23 または 24 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 27】
前記第 2 の電極は、金、白金、ロジウムおよびパラジウムから構成される群から選択される元素と銀の組み合わせを含む銀合金で形成された反射層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25 または 26 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 28】
前記第 2 の電極は、約 93% の銀および約 7% の金を含む銀合金で形成された反射層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25 または 26 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 29】
前記第 2 の電極は、約 180 Å と約 500 Å との間の厚さを有する反射層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25 または 26 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 30】
前記第 2 の電極は、フッ素でドーピングされた酸化錫の層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28 または 29 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 31】
前記第 2 の電極は、インジウム錫酸化物の層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28 または 29 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 32】
前記第 2 の電極は、前記インジウム錫酸化物の層と前記後部素子との間に透明な材料の第 2 の層を含む、請求項 31 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 33】
前記第 2 の電極は、銀の層と前記銀の層の上に配置された銀合金のフラッシュ層を含む反射層を含む、請求項 1、2、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28 または 29 に記載の電気光学ミラー。
- 【請求項 34】
前記青色一緑色反射光を補う手段は、 $m\lambda/4$ の光学の厚さを有し、 λ はコーティングが最適化される光の波長、 m は正の奇数整数である、請求項 1、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32 または 33 に記載の電気光学ミラー。

【請求項 35】

前記青色一緑色反射光を補う手段は、インジウム錐酸化物の層および前記インジウム錐酸化物の層にわたって形成された領域または銀合金の薄い反射層を含み、前記インジウム錐酸化物の層は、1/4波、3/4波、および1/3波の光学的厚さの1つを有する、請求項1、3、4、5、12、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32または33に記載の電気光学ミラー。

【請求項 36】
電子デバイスの前記第2の電極の領域は、前記第2の電極の他の領域における厚さよりも小さい厚さを有する反射材料の層を含む、請求項1、2または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 37】
電子デバイスの前の前記第2の電極の領域は、反射材料を全く含まない、請求項1、2または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 38】
前記第2の電極は、第1の部分に反射性の導電性材料の第1の層を含む、請求項1または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 39】
前記第1の部分に反射性の導電性材料は、クロム、クロム-モリブデン-ニッケル合金、ニッケル-鉄-クロム合金、ステンレス鋼、およびチタンから実質的に構成される群から選択される、請求項38に記載の電気光学ミラー。

【請求項 40】
前記第2の電極は、前記第1の層と前記反射材料の層との間に配置された第2の部分に反射性の導電性材料の第2の層を含む、請求項38に記載の電気光学ミラー。

【請求項 41】
前記第2の部分に反射性の導電性材料は、モリブデン、ロジウム、ニッケル、ステンレス鋼、およびチタンから実質的に構成される群から選択される、請求項40に記載の電気光学ミラー。

【請求項 42】
前記電気光学ミラーおよび電子デバイスが設けられたハウジングをさらに備え、前記ハウジングは、前記ハウジングを車両の内部に搭載するための搭載部材を有する、請求項1、2または3のいずれかに記載の電気光学ミラー。

【請求項 43】
運転手の方向へのミラーを通して前記光源からの光の透過を低減させるための、前記光源の前方に配置された手段をさらに備える、請求項5に記載の電気光学ミラー。

【請求項 44】
前記第2の電極は、光源から透過される光に対応するスペクトルの領域では、可視スペクトルの他の領域よりも透過率が高い、請求項5に記載の電気光学ミラー。

【請求項 45】
前記電気光学媒体は、前記第2の電極と接触して前記チャンバに収容された少なくとも1つの液相電気光学材料を含む、請求項1、2または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 46】
前記青色一緑色の反射光を補う手段は、前記第2の電極を透過するすべての青色一緑色光を、前記ミラーを通して反射させる前記後部素子の前記後面上にコーティングを含む、請求項3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 47】
前記青色一緑色の反射光を補う手段は、相対的に高い屈折率を有する第1の材料の第1の層と、前記第1の層に配置された相対的に低い屈折率を有する第2の材料の第2の層と、前記第2の層に配置された、相対的に高い屈折率を有する第3の材料の第3の層とを含む、請求項1または3に記載の電気光学ミラー。

図1は、前部および後部平坦素子12および16をそれぞれ有する典型的なエレクトロクロミックミラーデバイス10を示す。透明な導電性コーティング14は、前部素子12の後面に配置され、他の透明な導電性コーティング18は、後部素子16の前面に配置されている。保護銅金属層20bおよび1つまたはそれ以上の保護塗料20cの層によって覆われた銀金属層20aを通常含む反射器(20a、20bおよび20c)は、後部素子

50

【請求項 48】

前記第3の材料は、前記第1の材料と同じである、請求項2または47に記載の電気光学ミラー。

【請求項 49】

前記第1および第3の材料は、錫でドーピングされたインジウム酸化物、二酸化チタン、二酸化錫、五酸化タンタル、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化鉄、およびシリコンから実質的に構成される群から選択される、請求項2または47に記載の電気光学ミラー。

【請求項 50】

前記第1、第2、および第3の材料は導電性である、請求項2または47に記載の電気光学ミラー。

【請求項 51】

外周に沿って前記前部素子と後部素子をシール可能に結合するために前記前部素子と後部素子の間に配置されたシール材を含み、前記第2の電極の少なくとも一部は前記後部素子の前面と前記シール材の間に拡張していない、請求項1、2または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 52】

前記青色一緑色の反射光を補う手段は、絶縁性、半導電性または導電性のコーティングを含む、請求項または3に記載の電気光学ミラー。

【請求項 53】

前記第1の材料の前記第1の層は、絶縁性、半導電性または導電性のコーティングを含む、請求項2または47に記載の電気光学ミラー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車周用のエレクトロクロミックバックミラーに関し、特に、少なくとも1つの液相エレクトロクロミック材料と接触する第3面反射器/電極を備えた改良されたエレクトロクロミックバックミラーに関する。

【背景技術】

【0002】

これまで、背後から接近する車両のヘッドライトから放たれる光のグレア (glare) から保護する目的で、完全反射モード (日中) から一部反射モード (夜間) へ変化する自動車周用の様々なバックミラーが提案されてきた。このようなデバイスとしては、サーモクロミック、フォトクロミック、または電気光学手段 (例えば、液晶、二極性懸濁液、電気泳動、エレクトロクロミックなど) によって透過率が変化し、可変透過率特性が、少なくとも部分的に可視スペクトル (約3800Åから約7800Åの波長) の電磁放射線に影響を与える可視デバイスが挙げられる。電磁放射線に対して可逆性可変透過率を示すデバイスは、情報を搬送する際にこのような光フィルタまたはミラーを用いる可変透過率光フィルタ、可変反射率ミラー、および表示デバイスにおける可変透過率素子として提案されている。これらの可変透過率光フィルタには窓が含まれる。

【0003】

透過率がエレクトロクロミック手段によって変化する、電磁放射線に対して可逆性可変透過率を示すデバイスは、当該技術分野で周知である。このようなエレクトロクロミックデバイスは、完全に一体化された内側/外側バックミラーシステムにおいて、または別の内側もしくは外側バックミラーシステムとして用いられる。

【0004】

図1は、前部および後部平坦素子12および16をそれぞれ有する典型的なエレクトロクロミックミラーデバイス10を示す。透明な導電性コーティング14は、前部素子12の後面に配置され、他の透明な導電性コーティング18は、後部素子16の前面に配置されている。保護銅金属層20bおよび1つまたはそれ以上の保護塗料20cの層によって覆われた銀金属層20aを通常含む反射器(20a、20bおよび20c)は、後部素子

50

1.6の後面に配置されている。このような構造を明確に説明するため、前部ガラス素子前面面を第1面と呼び、前部ガラス素子の後面を第2面と呼ぶ場合がある。前部ガラス素子の後面を第3面と呼び、後部ガラス素子の後面を第4面と呼ぶ場合がある。前部および後部素子は、シール2.2によって平行に間隔を置いて2.4はスベスベ2.6内に含まれていて、エレクロミック媒体2.4は、エレクロミック媒体2.4および1.8と直接接触される。クリップコンタクトおよび電子回路(図示せず)を通じて可逆的に交差される電圧を通過する。この媒体は、この媒体によって強度がデバイス内で可逆的に変調される。電磁放射線は、この媒体を通過する。

【0005】
タイプまたは液相タイプのエレクトロクロミック材料、およびその組み合わせを含み得る全液相媒体では、溶媒、選択的な不活性電解質、アノード材料、カソード材料および溶液内に存在し得る化学的組成の電気化学特性は、アノード材料の電気化学酸化、カソード材料の電気化学還元、および酸化形態のアノード材料と還元形態のカソード材料との自己消去反応以外に、アノード材料を酸化し、カソード材料を還元する大幅な電気化学変化または他の変化が電位差において発生しないものが好ましい。

【0006】

大抵の場合、透明な導電体 14 および 18 間に電位差が存在しなければ、スペース 26 内のエレクトロクロミック媒体 24 は、実質的に無色またはほぼ無色であり、入射光 (I) 0% は、前部素子 12 を通って入射し、透明コーティング 14、エレクトロクロミック合有チャネル 26、透明コーティング 18、後部素子 16 を通って、層 20a から反射し、デバイスを通して戻り、前部素子 12 から出る。通常、電位差をもたない反射像 (IRR) の大きさは、入射光強度 (I0) の約 45% から約 85% である。正確な値は、以下に就いて前部素子 12 と前部透明電極 14 との間、前部透明電極 14 とエレクトロクロミック媒体 24 との間、エレクトロクロミック媒体 24 と第 2 の透明電極 18 との間、および第 2 の透明電極 18 と後部素子 16 との間の界面から二次的な反射などの変数が挙げられる。これらの反射は、当該技術分野で周知であり、光がある材料と他の材料との間の界面を交差するときのこれらの材料間の屈折率の差に起因する。前部素子および後部素子が行でない場合、残留反射 (IRR) または他の二次的反射は、ミラー表面 20a からのものである。反射像 (IRR) に重要されず、二重像が現れる (この場合、観察者は、反射像に実際に存在する物体の数の 2 倍 (または 3 倍) になって到れるものを見ることになる)。

00071

エレクトロクロミックミラーが車両の内部または外部に配置されるかによって、反射率の大きな差に対して最低限の要件がある。例えば、大抵の自動車製造者からの現在の要件にミラーは、少なくとも70%の高端反射率を有することが好ましく、外部ミラーは、少なくとも35%の高端反射率を有していないなければならない。

【0008】電極層14および18は、エレクトロクロミック媒体に通電するのに有効な電子回路に接続され、電位が透明導電体14および18にわたって印加されると、スペース26内のエレクトロクロミック媒体は暗くなり、入射光10は、反射器20aに向かって通過し、反射後戻ってくる際に減衰される。透明電極間の電位差を調整することによって、このようなデバイスは、広い範囲にわたって連続して可変透過率を有する「中間調」デバイスとして機能し得る。液相エレクトロクロミックシステムでは、電極間の電位が除去されているかまたはゼロに戻るとき、デバイスは、電位が印加される前にデバイスがもっていたのと同じゼロ電位、平衝色、および透過率に自発的に戻る。他のエレクトロクロミック材料もエレクトロクロミック媒体を形成するために利用可能である。例えば、エレクトロクロミック媒体は、固体金属腐蝕化物、レドックス活性ポリマー、ならびに液相および固体半導体腐蝕化物またはレドックス活性ポリマーのハイブリッド化合物であるエレクトロクロ

ロミックス材料を含み得る。しかし、上記の液相設計は、現在用いられている大抵のエレクトロクロミックデバイスにとって典型的なものである。

【0009】
米国特許第5、818、625号は、第3面反射器を有するエレクトロクロミックミラーを開示している。このような設計は、製造がより簡単であるという利点を有する。なぜなら、デバイスに構築される層の数が少ない、即ち、第3面反射器／電極が存在する場合には、第3面透明電極は必要ないからである。
【0010】

従来、真空管ディスプレイなどのディスプレイからの情報、像、またはシンボルは、スクリーンの第4面に反射層阿用のエレクトロクロミックバックパッカー上に表示されていた。第4面の一部にあるディスプレイにアクセスして電圧を配置することによって、その車両の乗員はそのディスプレイを見ることができ、この設計では、第2および第3面上の透明導電体によって、電源はエレクトロクロミック媒体に十分与えられるが、現在のごとく、第3面に反射層を有するミラーディスプレイデバイスアセンサエリアと位置合わせされたエリア内の第3面上の反射層のすべてを除去すると、エレクトロクロミック媒体が暗くなったたり透明になったりする場合に、深刻な残像色の問題が生じる。なぜなら、第2面上の透明電極で着色は起こるが、電荷の平衡を保つための電圧に対応するエリア内の第3面上には対応する電極は存在しないからである。この結果、第2面で(ディスプレイエリアから、またはグレースケールエリアにわたって)発生する色は、平面電極を有する他のエリアと同じレベルで暗くも透明にもならない。この色変化は有意であり、車両乗員には美的には野次力はない。

20

【0011】同格の問題は、ミラーの後面の背後に、ターニングシグナルライトなどの信号灯を有する外部部バックミラーアセンブリについても発生する。このような信号ミラーの例は、米国特許第5、207、492号、第5、361、190号、および第5、788、357号に開示されている。外部ミラーアセンブリにターニングシグナルライトを設けることにより、問題の車両の死角内で走っている、一台の車両または複数の他の車両は、運転手が車両のターニングシグナルを動作させたことを知ることが容易になり、それによって事故を避けるようとするようになる。このようなミラーアセンブリは、通常、信号光源として二色性ミラーおよびおよびその車両の背後に搭載された複数の赤いLEDを用いる。二色性ミラーは、ガラス基板、および赤色光の波長未満の波長を有する光および放射線を反射しながら、赤外線放射線だけでなく、LEDによって生成された赤色光を透過させるガラス板の後面に設けられた二色性反射コーティングを有する。二色性ミラーを用いることにより、このようなミラーアセンブリは、使用していないときにLEDを隠し、典型的なバックミラーの一般的な様相を呈し、このようなLEDからの赤色光が二色性ミラーを透過することを可能にし、このようなミラーアセンブリが設けられた車両の背後および側部にある車両の運転手に見えようにする。このような信号ミラーの例は、米国特許第5、361、190号および第5、788、357号に開示されている。

【0012】 日中、LEDの強度は、他の車両に乗っているものが信号灯に容易に気づくように比較的高くしなければならない。運転手に向けて反射される像はまた、日中比較的高いため、LEDの輝度は過度に注意をそらせるとはならない。しかし、夜間では、同じLED強度は非常に注意をそらせ得るため、非常に危険である。この問題を避けるため、日中/夜間感知回路は、日中であるが夜間であることを感知するために、二色性ミラーの信号灯サブアセンブリ内に設けられ、2つの異なる強度レベル間のLEDの強度を切り換える。日中/夜間感知回路内では、赤色光および赤外光に対して最も敏感であり、日中状態と、背後から接近する車両のヘッドライトからのもっと強いグレアとを容易に区別する。したがって、センサは、二色性ミラー上の二色性コーティングの背後に設けられ得る。

1.6の後面に配置されている。このような構造を明確に説明するため、前部ガラス素子前面面を第1面と呼び、前部ガラス素子の後面を第2面と呼ぶ場合がある。前部ガラス素子の後面を第3面と呼び、後部ガラス素子の後面を第4面と呼ぶ場合がある。前部および後部素子は、シール2.2によって平行に間隔を置いて2.4はスベスベ2.6内に含まれていて、エレクロミック媒体2.4は、エレクロミック媒体2.4および1.8と直接接触される。クリップコンタクトおよび電子回路(図示せず)を通じて可逆的に交差される電圧を通過する。この媒体は、この媒体によって強度がデバイス内で可逆的に変調される。電磁放射線は、この媒体を通過する。

【0005】
タイプまたは液相タイプのエレクトロクロミック材料、およびその組み合わせを含み得る全液相媒体では、溶媒、選択的な不活性電解質、アノード材料、カソード材料および溶液内に存在し得る化学的組成の電気化学特性は、アノード材料の電気化学酸化、カソード材料の電気化学還元、および酸化形態のアノード材料と還元形態のカソード材料との自己消去反応以外に、アノード材料を酸化し、カソード材料を還元する大幅な電気化学変化または他の変化が電位差において発生しないことが好ましい。

【0006】

大抵の場合、透明な導電体 14 および 18 間に電位差が存在しなければ、スペース 26 内のエレクトロクロミック媒体 24 は、実質的に無色またはほぼ無色であり、入射光 (I) 0% は、前部素子 12 を通って入射し、透明コーティング 14、エレクトロクロミック合有チャネル 26、透明コーティング 18、後部素子 16 を通って、層 20a から反射し、デバイスを通して戻り、前部素子 12 から出る。通常、電位差をもたない反射像 (IRR) の大きさは、入射光強度 (I0) の約 45% から約 85% である。正確な値は、以下に就いて前部素子 12 と前部透明電極 14 との間、前部透明電極 14 とエレクトロクロミック媒体 24 との間、エレクトロクロミック媒体 24 と第 2 の透明電極 18 との間、および第 2 の透明電極 18 と後部素子 16 との間の界面から二次的な反射などの変数が挙げられる。これらの反射は、当該技術分野で周知であり、光がある材料と他の材料との間の界面を交差するときのこれらの材料間の屈折率の差に起因する。前部素子および後部素子が行でない場合、残留反射 (IRR) または他の二次的反射は、ミラー表面 20a からのものである。反射像 (IRR) に重要されず、二重像が現れる (この場合、観察者は、反射像に実際に存在する物体の数の 2 倍 (または 3 倍) になって到れるものを見ることになる)。

00071

エレクトロクロミックミラーが車両の内部または外部に配置されるかによって、反射率の大きな差に対して最低限の要件がある。例えば、大抵の自動車製造者からの現在の要件にミラーは、少なくとも70%の高端反射率を有することが好ましく、外部ミラーは、少なくとも35%の高端反射率を有していないなければならない。

【0008】電極層14および18は、エレクトロクロミック媒体に通電するのに有効な電子回路に接続され、電位が透明導電体14および18にわたって印加されると、スペース26内のエレクトロクロミック媒体は暗くなり、入射光(10)は、反射器20aに向かって通過し、反射後戻ってくる際に減衰される。透明電極間の電位差を調整することによって、このようなデバイスは、広い範囲にわたって連続して可変透過率を有する「中間調」デバイスとして機能し得る。液相エレクトロクロミックシステムでは、電極間の電位が除去されているかまたはゼロに戻るとき、デバイスは、電位が印加される前にデバイスがもっていたのと同じゼロ電位、平衝色、および透過率に自発的に戻る。他のエレクトロクロミック材料もエレクトロクロミック媒体を形成するために利用可能である。例えば、エレクトロクロミック媒体は、固体金属腐蝕化物、レドックス活性ポリマー、ならびに液相および固体半導体腐蝕化物またはレドックス活性ポリマーのハイブリッド化合物であるエレクトロクロ

【0013】

上記の外部ミラーアセンブリ内で用いられる二色性ミラーでは、他の車両のヘッドライトからの夜間のグレアを低減するために、反射率を動的に変化することはできないという点で、多くの外部ミラーアセンブリと同じ問題が生じる。

【0014】

信号灯を有する外部ミラーアセンブリは存在し、エレクトロクロミックミラーを有する他の外部ミラーアセンブリは存在するが、信号灯は、エレクトロクロミックミラーを有するミラーアセンブリ内には提供されていない。なぜなら、信号のLEDを隠すために必要な二色性コーティングは、エレクトロクロミックミラー、特に、第3面反射器/電極を用いるミラーに適用できないからである。

【0015】

【特許文献1】 米国特許第5、207、492号

【特許文献2】 米国特許第5、361、190号

【特許文献3】 米国特許第5、788、357号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

したがって、本発明の1つの態様は、ミラーの後部素子の可視表面全体にわたって、信号灯、情報ディスプレイ、もしくは照明器などの光源の前、またはエレクトロクロミックミラーの背後に配置された光センサーもしくはレセプタの前に位置する領域にわたって、透明層として形成される反射器を有するエレクトロクロミックバックミラーアセンブリを提供することによって、上記問題を解決することである。本発明の他の態様は、少なくともディスプレイ、照明器、または信号灯などの光源の領域内で少なくとも部分的に透過性な反射器を有するエレクトロクロミックミラーを提供することである。本発明のさらに他の態様は、極端な黄色の色合いを有せず、相対的な中性を有する、部分的に反射性で部分的に透過性の反射器を備えたエレクトロクロミックミラーを提供することである。【課題を解決するための手段】

【0017】

第1の実施形態によると、さらなる態様では、反射器を第3面反射器として提供する。これら、および他の態様ならびに利点を成し遂げるために、本発明によるエレクトロクロミックミラーは、後部素子の前面の實質的に全体にわたって配置された部分的に透過性で部分的に反射性の電極を有する。このように構築されたエレクトロクロミックバックミラーは、可視スペクトルの少なくとも部分において、少なくとも約35%の反射率、および少なくとも約5%の透過率を有する。ミラーは、約20未満のC*値を有する相対的な中性をさらに示すのが好ましい。さらに、ミラーは、知覚可能な黄色の色合いを有せず、約15未満のb*値を有する。

【0018】

本発明の他の態様は、ミラーハウジング内のミラーの背後に設けられた発光ディスプレイアセンブリを有するバックミラーアセンブリを提供し、それによって、スプリース反射およびゴースト像を實質的に低減または除去することである。この、および他の態様ならびに利点を成し遂げるために、本発明によるバックミラーアセンブリは、透過性の第3面反射器または第4面反射器を有し、反射電極/反射器は、少なくともディスプレイの前の位置で少なくとも部分的に透過性である。ディスプレイは、前面を有し、好ましくは、後部素子の後面の背後に設けられ、ディスプレイの前面は、ミラーの後面と平行ではない。あるいは、ディスプレイは、非鏡面の前面を有し得るが、または前面は、ミラーの後ろに直接隣接し得る。さらに他の代替として、反射防止コーティングは、ディスプレイの反射面およびミラーの前面に適用され得る。上記の態様および利点を成し遂げるためのさらに他の代替は、ディスプレイから放射された光が、反射器からディスプレイの方に反射され、ディスプレイの前面から前部素子の前面に反射されて観察者に向けられるのを最小限に抑える少なくとも1つのマスキング構成要素を提供することである。

【0019】

本発明の他の態様は、ドアハンドルおよび車両のドアのロック機構エリアなどの車両の外部の一部を照明するための光源を備えた外部バックミラーアセンブリを提供することである。これらおよび他の態様ならびに利点を成し遂げるために、本発明の外部バックミラーアセンブリは、第1の素子の後面の背後に光源を有し、光源は、第1の素子および車両の側部に向かって少なくとも部分的に透過性である反射器の領域を通して光を放射するよう配置されている。したがって、このようなバックミラーアセンブリは、ドアハンドルおよびロック機構などの車両の外部のエリアを都合良く照明する。

【0020】

他の実施形態によると、本発明のエレクトロクロミックミラーは、エレクトロクロミック材料と接触した後部素子の前面に重畳される第2の電極を有する。第2の電極は、反射材料の層、および少なくとも部分的に透過性であり、後部素子の前面の實質的に全体にわたって配置された導電性材料のコーティングを有する。第2の電極はさらに、少なくとも部分的に透過性のエレクトロクロミックミラーの背後に配置された電子デバイスの前に領域を有する。

【0021】

本発明のさらなる態様は、光源の領域において少なくとも部分的に反射性である第3面反射器/電極（即ち、第2の電極）を提供し、美的にこちよい（aesthetically pleasing）様相を提供することである。この、および他の態様および利点を成し遂げるために、反射材料の薄い層は、電子デバイスの前の領域に適用され得るか、または反射層の下に位置する導電性コーティングは、ミラーの部分的に透過性であるだけでなく、部分的に透過性の材料で形成され得る。

【0022】

上記、および他の態様ならびに利点を成し遂げるために、あるいは、本発明のバックミラーは、透明基板、基板表面に形成された反射コーティング、および反射コーティング内に配置された部分的に透明性/反射性のエリアを有し、部分的に透過性/反射性のエリアは、反射材料を含む領域および反射材料を實質的に含まない領域を有し、ミラーを通して光を選択的に投射するための、ミラーの部分的に透過性/反射性のエリアの背後の設けられた光源とを有し、反射材料は、光が基板を通過した後に反射材料に到達する際に基板を通して光を反射するのに効果的である。

【0023】

本発明のこれらおよび他の特徴、利点、および目的は、以下の明細書、請求の範囲、および添付の図面を参照することにより、当業者にさらに理解され、評価される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図2は、内部ミラーアセンブリ110、ならびに運転手側および同乗者側にそれぞれ付する2つの外部バックミラーアセンブリ111aおよび111bを概略的に示す正面図である。これらすべて、従来の様式で自動車向上に搭載されるように形成され、ミラーは車両の後部に面し、車両の運転手が見ることができるよう後方の視界を提供する。内部ミラーアセンブリ110、ならびに外部バックミラーアセンブリ111aおよび111bは、上記で参照したカナダ特許第1、300、945号、米国特許第5、204、778号、または、米国特許第5、451、822号に例示および記載されているタイプの光感知電子回路、ならびにグレアおよび周囲光を感知し、駆動電圧をエレクトロクロミック素子に供給することが可能な他の回路を備え得る。ミラーアセンブリ110、111aおよび111bは、同様の参照符号で内部および外部ミラーの構成要素を識別する点で、實質的に同一である。これらの構成要素は、形態がわずかに異なり得るが、實質的に機能し、同様の符号が付された構成要素と實質的に同じ結果を得る。例えば、内部ミラー110のガラス素子の形状は、外部ミラー111aおよび111bよりも一般に長く狭い。また、外部ミラー111aおよび111bと比較して、内部ミラー110には異なる性能基準が課せられる。例えば、完全に透明である場合、内部ミラー110は、一般に

ラ、約70%から約85%またはそれ以上の反射値を有するべきであるのに対して、外部ミラーは、大抵の場合、約50%以上の反射率を有する。また、米国では（自動車製造業者によって提供されるように）、同業者側ミラー1111bは、通体、球状に屈曲するかまたは凸形状を有するのに対して、運転手側ミラー1111aおよび内部ミラー110は、現在のところ平坦であるべきではない。欧州では、運転手側のミラー1111aは、一般に平坦または非球面であるのに対して、同業者側ミラー1111bは凸形状を有する。日本では、外部ミラーは共に凸形状を有する。

【0025】

図3Aから図3Gは、特に、情報ディスプレイ（即ち、コンパス/温度ディスプレイ）または信号灯などの光源170がエレクトロクロミックミラーの背後のミラーアセンブリ内に配置されているときの、本発明のエレクトロクロミックミラーの異なる様々な構造を示す。

【0026】

図3Aは、前面112aおよび後面112bを有する前部透明葉子1112、ならびに前面114aおよび後面114bを有する後部葉子1114を備えたミラーアセンブリの断面図を示す。このような構造を明確に説明するため、以降、以下の名称を用いる。前部ガラス葉子112aを第1面と呼び、前部ガラス葉子の後面112bを第2面と呼ぶ。後部ガラス葉子の前面114aを第3面と呼び、後部ガラス葉子の後面114bを第4面と呼ぶ。チャネル2125は、透明導電体128（第2面112b上に平坦されている）の層、反射器/電極120（第3面114a上に配置されている）、およびシーリング部材116の内側周囲壁132によって規定されている。エレクトロクロミック媒体126は、チャネル125内に収容されている。

【0027】

本明細書で広く用いられ、記載されているように、葉子の表面に「平坦されている」電極または層を指す場合、葉子の表面に直接配置されている電極もしくは層、または葉子の表面に直接配置されている他のコーティング、1つの層、もしくは複数の層を指すものとする。

【0028】

前部透明葉子112は、透明で、かつ自動車環境で一般に見出される温度変化および圧力変化などの条件下で動作することが可能な十分な強度を有するものである任意の材料でよい。前部葉子112は、任意のタイプのホウ珪酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、フロートガラス、または例えば電磁スペクトルの可視領域で透明なポリマーもしくはプラスチックなどの任意の他の材料を含み得る。前部葉子112は、好ましくは、ガラスシートである。後部葉子は、上記の動作条件に合致していないといけない。但し、後部葉子は、すべての応用において透明である必要はないので、ポリマー、金属、ガラス、セラミクスを含んでいてもよく、好ましくはガラスシートである。

【0029】

第3面114aのコーティングは、第2面112bおよび第3面114aの外周付近に配置されているシールド部材116によって間隔を置いて平行になるように、第2面112b上のコーティングにシールド可能に接着されている。シールド部材116は、第2面112b上のコーティングを第3面114a上のコーティングに接着し、エレクトロクロミック材料126がチャネル125から漏れないように周囲をシールすることが可能なものである。任意の材料でよい。選択的に、透明な導電性コーティング128の層および反射器/電極120の層は、シールド部材が配置される部分（全体ではない。さもなければ、駆動電位を2つのコーティングに印加することはできない）にわたって除去されない。このような場合、シールド部材116は、ガラスに良好に接着されなければならない。

【0030】

エレクトロクロミックディスプレイ内で用いられる周囲シールド部材116に対する性能要件は、液晶デバイス（LCD）に用いられる周囲シールドに対する性能要件と同様であり、これは当該技術分野で周知である。米国特許第5,818,625号は、これらの特性なら

びに適切なシール材料および構造を開示している。

【0031】

透明な導電性材料128の層は、第2面112b上に堆積され、電極として作用する。透明な導電性材料128は、前部葉子112に良好に接着し、エレクトロクロミックデバイス内の任意の材料に対する腐食に耐性を有し、大気による腐食に耐性を有し、最小の拡散または正反射し、高い光透過率を有し、ほぼ中性の着色で、かつ良好な電気的コンダクタンスを有するものである。所望の材料でよい。透明な導電性材料128は、米国特許第5,818,625号に記載されている材料の任意のものでよく、ここに開示されている厚さを超えてもよい。必要に応じて、包抑制材料130の選択的な1つの層または複数の層は、電磁スペクトルの望まぬ部分の反射を抑制するために、透明な導電性材料128と第2面112bとの間に堆積され得る。

【0032】

本発明によると、反射器/電極120の組み合わせは、好ましくは、第3面114aに堆積される。反射器/電極120は、ミラー反射層として作用し、また、エレクトロクロミック媒体内のすべての構成要素と接触し、化学的かつ電気化学的に安定な関係を有する一体型電極を形成する反射材料121の少なくとも1つの層を含む。「反射器」と「電極」とを組み合わせ、これらを共に第3面に配置することにより、デバイスの製造をより簡単にするだけでなく、デバイスがさらに高い性能で動作することを可能にするいくつかの予想しなかった利点が生じる。以下は、本発明の反射器/電極の組み合わせの例示的な利点を解説する。

【0033】

第1に、第3面上の反射器/電極120の組み合わせは、一般に、従来の透明な電極および以前用いられていた反射器/電極よりも高いコンダクタンスを有し、これにより、さらに大きな設計の柔軟性が可能になる。第4面反射器デバイスで得られるのと同様の着色速度を維持し、同時に、エレクトロクロミックデバイスを製造するための全体的なコストおよび時間を實質的に減少させながら、第2面上の透明導電性電極の組成をさらに低いコンダクタンスを有するもの（生産および製造がより安価で簡単である）に変更することが可能である。しかし、特定の設計の性能が最も重要な場合、中程度から高いコンダクタンスの透明電極（例えば、ITO、IMIなど）を第2面に用いることが可能である。第3面上の高コンダクタンス（即ち、250Ω/□、好ましくは15Ω/□未満）の反射器/電極の組み合わせ、および第2面上の高コンダクタンス透明電極は、さらに全体的に均一な着色を有するエレクトロクロミックデバイスを製造するだけでなく、着色および透明化（clearing）の速度を増加させることも可能である。さらに、第4面反射器ミラーアセンブリでは、比較的低いコンダクタンスを有する2つの透明な電極があり、以前に用いられていた第3面反射器ミラーには、透明な電極および比較的低いコンダクタンスを有する反射器/電極があるため、十分な着色速度を確保するために、電流の出し入れを行なうための前部および後部葉子上の長い母線が必要である。本発明の第3面反射器/電極は、より高いコンダクタンスを有するため、小さなまたは不規則な接触エリアでも、導電性表面にわたって非常に均一な電圧または電位分布を有する。したがって、本発明は、十分な着色速度を維持しながら、第3面電極に対する電気接合を非常に小さくすることを可能にすることによって、より大きな設計柔軟性を提供する。

【0034】

第2に、第3面反射器/電極は、ミラーを通して見られる像の向上を助ける。図1は、光がどのようにして従来の第4面反射器デバイスを通過するかを示している。第4面反射器では、光は、第4面反射器によって反射される前に、第1のガラス葉子、第2面上の透明な導電性電極、エレクトロクロミック媒体、第3面上の透明な導電性電極、および第2のガラス葉子を通して通過する。透明な導電性電極は共に、高度な正反射を示すが、拡散透過率および反射率成分も有するのに対して、任意のエレクトロクロミックミラーに用いられる反射層は、主に正反射用に選択される。拡散反射率または透過率成分とは、ランベルトの法則に従って、この成分に入射するすべての光の一部を反射または透過させ、それによっ

て光線を広げ、または散乱させる材料を意味する。正反射率または透過率成分とは、反射または屈折のメカニズムに従って、この成分に入射する光を反射または透過させる材料を意味する。実用的には、拡散反射器およびトランスミッタは、わずかに像をぼかす傾向があるのに対して、正反射器は、鮮明な切れのよい像を示す。したがって、第4面反射器を有するデバイスを備えたミラーを通過する光は、像をぼかす傾向がある2つの部分拡散反射器（第2および第3面に）有し、本発明の第3面反射器／電極を有するデバイスは、1つの拡散反射器のみを（第2面に）有する。

[0035] さらに、透明な電極は、部分拡散トランスミッタとして作用し、拡散トランスミッタが反射面から遠ざかるにつれて、ぼかしはさらに深刻になるため、第4面反射器を有するミラーは、第3面反射器を有するミラーよりかなり不明瞭のようである。例えば、図1に示す第4面反射器では、第2面上の拡散トランスミッタは、エレクトロクロミック材料に上って反射器、第2の導電性電極、および第2のガラス素子から分離されている。第3面上の拡散トランスミッタは、第2のガラス素子によって反射器から分離されている。本発明に従って第3面上の反射器／電極の組み合わせを導入することによって、拡散トランスミッタの1つは除去され、反射器と残りの拡散トランスミッタとの距離は、後部ガラス素子の厚さだけ近接する。したがって、本発明の第3面金属反射器／電極は、エレクトロクロミックミラーに優れた視野像を提供する。

[0036] 最後に、第3面金属反射器／電極は、エレクトロクロミックミラー内の二重撮像を低減させる能力を向上させる。上記のように、反射が発生し得る界面はいくつかある。これらの反射のいくつかは、色抑制または反射防止コーティングで低減され得るが、最も深刻な「二重撮像」反射は、第1面と、反射器を含む表面との間の位置合わせ不良によって引き起こされ、この反射の影響を最小限にする最も再生可能な方法は、両ガラス素子を確実に行き交すことである。現在、視野を広げ、死角の可能性を低減させるために、凸レンズが同乗者用外側ミラーに頻繁に用いられ、非球面ガラスが運転手側外側ミラーに時々用いられている。しかし、同一の曲率半径を有するガラスの連続した素子を再生可能に湾曲させることは困難である。したがって、エレクトロクロミックミラーを構築する場合、前部ガラス素子および後部ガラス素子は、完全に平行でない場合があり（同一の曲率半径を有さない場合があり）、平行であれば側面斜視された二重撮像の問題はさらに顕著になる。本発明に従って、デバイスの第3面上に反射器／電極の組み合わせを導入することによって、光は反射される前に後部ガラス素子を通過する必要はなく、平行でない素子から生じるすべての二重撮像はなくなり低減される。

[0037] ミラーの全重量を減少させ、ミラーの配向を操作するために用いられる機構に負荷をかけないようにするために、外側バックミラーの構築において、より薄いガラスを導入することが望まれる。デバイスの重量を減少させることによって、振動に曝されたときのミラーアセンブリの動的な安定性も向上する。これまで、液相エレクトロクロミック媒体および2つの薄いガラス素子を備えたエレクトロクロミックミラーは市販されていないが、なぜなら、薄いガラスは、特に極端な環境に曝されると、柔軟さからの問題があり、より大きな破損しやすいからである。この問題は、向上したゲル材料を有する2つの薄いガラス素子を備えた改良されたエレクトロクロミックデバイスを用いることによって実質的に改善される。この改良されたデバイスは、同じ接受人に譲渡された米国特許第5,940,201号に開示されている。デバイスの第3面に反射器／電極の組み合わせを加えることにより、平行でない2つのガラス素子から生じるすべての残留二重撮像の除去がさらに助けられる。

[0038] 第3面反射器／電極120を有する信頼のおけるエレクトロクロミックミラーを得るための最も重要な要因は、反射器／電極が十分な反射率を有し、反射器／電極を備えたミラーが十分な動作寿命を有することである。反射率に関しては、自動車製造者は、少なくと

も60%の反射率を有する内側ミラーのための反射ミラーを好むのに対して、外側ミラーのための反射率要件は、それほど厳しくなく、一般に少なくとも35%でなければならぬ。

[0039] 70%の反射率を有するエレクトロクロミックミラーを製造するためには、反射器は、70%より高い反射率を有さなければならぬ。なぜなら、反射器の前のエレクトロクロミック媒体は、空気と比較してより高い屈折率を有するために、空中に反射器を有するミラーに比べて反射器界面からの反射率を減少させるからである。また、ガラス、透明電極、およびエレクトロクロミック媒体は、透明状態であっても、わずかに光を吸収している。通常、65%の全体的な反射率が望ましい場合、反射器は、約75%の反射率を有さなければならぬ。

[0040] 動作寿命に関しては、反射器／電極120を有する1つの層または複数の層は、周囲シールに対して十分な接合強度を有さなければならず、最も外側の層は、コーティングされているときと、ミラーが組み立てられているときとの間で良好なシェルフライフ（shelf life）を有さなければならず、1つの層または複数の層は、大気および電気接合腐食に対して耐性を有していなければならない。ガラス表面またはガラス表面の下に配置された他の層（例えば、基部層もしくは中間層（172））に対して良好に接合しなければならない。反射器／電極120のための全体的なシート抵抗は、約0.01Ω/□から約100Ω/□、好ましくは約0.2Ω/□から約25Ω/□の範囲であり得る。以下にさらに詳細に議論するように、高コンダクタンス接合または第2面透明導電性電極のための母線として、第3面反射器／電極の一部を用いる改良された電気配線は、第3面反射器／電極のコンダクタンスが約2Ω/□未満である場合に用いられ得る。

[0041] 本発明の1つの実施形態を示す図3Aを参照する。反射性の銀または銀合金121の単一の層で形成された反射器／電極は、少なくとも1つの液相エレクトロクロミック材料と接合した状態で設けられている。銀または銀合金の層は、光源170の前のウィンドウエリヤ146以外、第2素子114の第3面114a全体を覆っている。反射性の銀合金および、銀および1つもしくはそれ以上の金属の均質または非均質な混合物、または銀および1つもしくはそれ以上の金属の不飽和、飽和、もしくは過飽和固溶体を意味する。米国特許第5,818,162号は、自動車の内側エレクトロクロミックミラーのための少なくとも1つの液相エレクトロクロミック材料と接合した第3面反射器／電極として用いるのに適した反射特性を有する材料は、アルミニウム、銀、および銀合金のみである。アルミニウムは、エレクトロクロミック媒体内の液相材料と接触すると非常に機能が悪くなる。なぜなら、アルミニウムは、これらの材料と反応するか、またはこれらの材料によって腐食されるからである。反応または腐食したアルミニウムは、非反射性および非導電性であり、通常、ガラス表面から分解される、はげ落ちる、または層状に剥離する。銀は、アルミニウムよりも安定であるが、第3面全体に堆積されると良好でなくなり得る。なぜなら、銀は長いシェルフライフをもたず、自動車同環境内で見出される環境の極端な状態に曝れると、電気接合腐食に対して耐性をもたないからである。これらの環境の極端な状態には、約-40℃から約85℃の範囲の温度、および約0%から約100%の範囲の湿度が含まれる。さらに、ミラーは、これらの温度および湿度で、100,000サイクルまでの着色サイクル寿命の間耐えなければならない。

[0042] 銀を特定の材料を用いて合金化し、第3面反射器／電極を製造すると、銀金属およびアルミニウム金属に関連する欠点は克服され得る。反射層の適切な材料は、銀／パラジウム、銀／金、銀／白金、銀／ロジウム、銀／チタンなどの合金である。溶質材料、即ち、パラジウム、金などの量は変化し得る。銀合金は、銀の高反射率および低シート特性を驚くほど保持すると共に、その接合安定性、シェルフライフを同時に向上させ、また、0.2

モルのテトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレートを含む炭酸プロピレンにおける電極として用いられると、潜在的な安定性の可能性のウィンドウを増加させる。反射層 121として現在好ましい材料は、銀/金、銀/白金、銀/白金、および銀/パラジウムである。

[0043]

電極 120は、後部素子 114aの實質的に全体にわたって適用される導電性材料でできたコーティング 172をさらに有する。コーティング 172は、好ましくは、少なくとも部分的に透明で、光源 170から放射された光がウィンドウ 146を介してエレクトロクロミックミラールを透過することを可能にする。ウィンドウ 146の全エリアにわたって導電性コーティング 172を設けることによって、ウィンドウ 146の領域内のエレクトロクロミック媒体 125は、ウィンドウ 146があたかも存在しないかのように、クリップに印加される電圧に応答する。コーティング 172は、透明の導電性材料の単一の層であり得る。このような単一の層は、第 1の電極 128の材料（即ち、インジウム錫酸化物（ITO）など）と同じ材料で形成され得る。

[0044]

ITOまたは他の透明導電体で形成された透明電極は、可視光（通常、約 550 nm に集中する）の透過率を最大にする厚さで最適化されている。これらの最適な厚さは、非常に薄い層（<300 Å）、または通常、1/2波、全波、1 1/2波などと呼ばれる厚さで最適となる層である。ITOでは、1/2波の厚さは約 1400 Åであり、全波の厚さは約 2800 Åである。驚くことに、これらの厚さは、銀または銀合金などの金属反射器の下に透明導電体の単一の下層を有する透過反射（transflective）（即ち、部分的に透過性であり、部分的に反射性である）電極に対しては最適ではない。反射光の比較的颜色性を成し遂げるための最適な厚さは、500 nmの波長の光に対して、約 1/4波、3/4波、1 1/4波などの光学的厚さに集中している。換言すると、このような層の最適な光学の厚さは、銀または銀合金などの金属反射器の下に存在する場合、 $m\lambda/4$ （ここで、 λ は、層が最適化される光の波長（例えば、500 nm）、 m は整数の整数）である。これらの最適な厚さは、同じ波長に対する透過最適化とは 1/4波だけ異なる。このような単一の層は、100 Åと 3500 Åとの間、より好ましくは 200 Åと 250 Åとの間の厚さ、および約 300 Åと 3000 Åとの間、好ましくは約 1000 Å未満のシート抵抗率を有し得る。

[0045]

層 121は、好ましくは、銀または銀合金で形成される。図 3Aに示す配置での反射層 121の厚さは、好ましくは、30 Åと 800 Åとの間である。層 121の厚さは、所望の反射率および透過率特性に依存する。内側バックミラールでは、層 121は、好ましくは、少なくとも 60%の反射率、および 10%から 50%のウィンドウ 146を通した透過率を有する。外側ミラールでは、（以下にさらに詳細に説明するように）信号灯の 1つの前の領域では、反射率は、好ましくは、35%を上回り、透過率は、好ましくは、約 10%から 50%、より好ましくは少なくとも 20%である。

[0046]

反射器/電極 120の様々な層は、当業者に公知の、RFおよびDCスバックリング、電子ビーム蒸着法、化学蒸着法、電着（electrode position）などの様々な堆積手法によって堆積され得る。好ましい合金は、所望の合金のターゲットをスバックリング（RFもしくはDC）することによって、または所望の合金を形成する個々の金属の別個のターゲットをスバックリングすることによって、または所望の合金を堆積プロセス中に金属が混合し、金属が基板表面で堆積および固化される際に所望の合金が製造される。

[0047]

層 121内のウィンドウ 146は、反射材料を適用する間にウィンドウ エリア 146をマスクすることによって形成され得る。これと同時に、第 3面の周囲領域はもまた、（反射材料と用いられる場合の）銀または銀合金などの材料が、シール 116が付着しなければならぬエリア内で堆積されるのを防止するためにマスクされ、シール 116とコーティング 172との間により強力な接着を形成し得る。さらに、センサ 160の前のエリア

50

（図 2）もまたマスクされ得る。あるいは、“IMPROVED SEAL FOR ELECTROCHROMIC DEVICES”という名称の米国特許出願第 09/158、423号に記載されているように、接着促進材料は、シールに添加され、シールと銀/銀合金層との間の接着を向上し得る。

[0048]

オプシジョンのフラッシュエポキシオーバーコート層（図示せず）を反射層 121にわたって提供し、（反射層 121では）フラッシュエポキシオーバーコート層がエレクトロクロミック媒体に接触することが所望される場合がある。このフラッシュエポキシオーバーコート層は、電極として安定した挙動を示さなければならず、良好なシールフライフを有さなければならず、反射層 121に良好に接着しなければならず、シール部材 116が反射層に接着される際にこの接着を維持しなければならぬ。フラッシュエポキシオーバーコート層は、反射層 121の反射率を完全に阻止しないように、十分に薄くなければならぬ。非常に薄いフラッシュエポキシオーバーコート層が非常に反射性の高い層にわたって配置される場合、反射層 121は、銀金属または銀合金であり得る。なぜなら、フラッシュエポキシ層は、非常に反射性の高い層 121がミラールの反射率に寄与することを可能にするとともに、反射層を保護するからである。このような場合、ロジウム、白金、またはモリブデンの薄い（約 25 Åと約 300 Åとの間）の層は、反射層 121にわたって堆積される。反射層 121が銀である場合、フラッシュエポキシ層もまた、銀合金であり得る。

[0049]

再び図 3Aを参照すると、（前部素子の後面 112bに配置された）透明な導電体 128、（後部素子の前面 114aに配置された）反射器/電極 120、およびシールリング部材 116の内側周囲壁 132によって規定されるチャンバ 125は、エレクトロクロミック媒体 126を含む。エレクトロクロミック媒体 126は、それを通して光を減衰することが可能であり、反射器/電極 120と密接に接触した少なくとも 1つの液相エレクトロクロミック材料と、液相、表面制限または表面にめっきされる少なくとも 1つのさらなる電気活性材料とを有する。しかし、現在好ましい媒体は、上記の米国特許第 4,902、108号、第 5,128、799号、第 5,278、693号、第 5,280、380号、第 5,282、077号、第 5,294、376号、および第 5,336、448号に開示されているような液相ドッドクスエレクトロクロミック材料である。“AN IMPROVED ELECTROCHROMIC MEDIUM CAPABLE OF PRODUCING A PRE-SELECTED COLOR”という名称の米国特許出願第 08/832、596号は、通常の動作範囲にわたって中間調であると認められるエレクトロクロミック媒体を開示している。液相エレクトロクロミック媒体が用いられる場合、これは、真空充填などの周知の技術を用いて、シール可能な充填ポートを介して、チャンバ 125に挿入され得る。

[0050]

再び図 2を参照すると、本発明で用いるバックミラールは、好ましくは、個々のアセンブリ 110、111a、および/または 111bの全周囲にわたって延在するベゼル 144を有する。ベゼル 144は、スプリングクリップ、シールリング部材ならびに前部および後部ガラス素子（それぞれ、112および 114）の周囲縁部を隠し、保護する。広範囲なベゼル設計は、当該技術分野で周知である。例えば、上記の米国特許第 5,448、397号に教示され、請求の範囲に記載されているベゼルなどである。また、ミラールセンサ 110を自動車の内側フロントガラスに取り付けられるか、またはミラールセンサ 111aおよび 111bを自動車の外側に取り付けるための当該技術分野で周知の広範囲なハウジングが存在する。好ましい搭載ブラケットは、上記の米国特許第 5,337、948号に開示されている。

[0051]

電気回路は、好ましくは、周囲光センサ（図示せず）およびグレア光センサ 160を備え、グレア光センサは、ミラールガラスの背後に配置され、反射材料が完全または部分的に除去されたミラールのセクションを見通すか、またはグレア光センサは、例えばベゼル 144内の反射面の外側に配置され得るか、または以下に記載するように、センサは、均一に配置された透過反射コーティングの背後に配置され得る。さらに、146などの電極および

50

び反射器の1つのエリアまたは複数のエリアは、以下に記載するように完全に除去されるかまたは部分的に除去され、それを通過して、コンパス、クロック、もしくは他のしるしなど、その真空光ディスプレイを車両の運転手が見ることができるようになるか、または以下に記載するように、この発光ディスプレイアセンブリは、均一に配置された透過反射コーティングを通して見ることが可能である。本発明はまた、グレアおよび周囲光を共に測定するための1つのビデオクリップ光センサのみを用い、さらにグレアの方向を決定することと可能なミラーにも適用され得る。本発明によって得られる車両の内部の自動車ミラーはまた、外側ミラーの1つまたは両方を、自動ミラーシステムにおいて従属装置として制御することが可能である。

[0052]

第3面反射器／電極120が、回路内でカソードとして維持されることも、必須ではないが好ましい。なぜなら、これにより、反射器／電極がアノードとして用いられる場合に発生し得るアノード分解またはアノード腐食の可能性が無くなくなるからである。特定の合金が用いられる場合、安定性のための正の電位制限は、広い範囲にわたり、例えば、1.2Vである。この電位では、銀合金反射器／電極は、少なくとも1つの液相エレクトロクロミック材料と接触してアノードとして安全に用いられ得る。

[0053]

図3Aに示す構造の代替の構造を図3Bに示す。ここでは、導電性コーティング172は、複数の層174および176で形成されている。例えば、コーティング172は、後部素子114の前面114aに直接適用されている第1の基底层174と、第1の層174に配置された中間の第2の層176とを有し得る。第1の層174および第2の層176は、好ましくは、比較的低いシート抵抗率を有し、少なくとも部分的に透過な材料で形成されている。層174および176を形成する材料はまた部分的に反射性であり得る。部分的に透過性のウィンドウエリア146の背後の発光ディスプレイを、明るい周囲条件または直射日光において顕著に見なければならぬ場合、低反射率または導電性の他の暗い、黒色もしくは透明なコーティングを用いることによって、ウィンドウエリアの反射率を最小限に抑えることが望まれ得る。

[0054]

層174を形成する材料は、後部素子114が形成されるガラスまたは他の材料に対して十分な接着特性を示さなければならず、層176を形成する材料は、層174の材料に接着するような十分な特性を示し、適用される層121およびシール116との間に良好な接着を提供しなければならぬ。したがって、層174に用いられる材料は、好ましくは、クロム、クロム-モリブデン-ニッケル合金、ニッケル-鉄-クロム合金、シリコン、タンタル、ステンレス鋼、およびチタンから実質的に構成される群から選択される材料である。最も好ましい実施形態では、層174はクロムで形成される。第2の層176を形成するために用いられる材料は、好ましくは、限定はされないが、モリブデン、ロジウム、ニッケル、タングステン、タンタル、ステンレス鋼、金、チタン、およびその合金から実質的に構成される群から選択される材料である。最も好ましい実施形態では、第2の層176は、ニッケル、ロジウム、またはモリブデンで形成される。第1の層174がクロムで形成される場合、層174は、好ましくは、5Åと50Åとの間の厚さを有する。クロムの層がさらに厚い場合には、ディスプレイまたは信号灯などの光源170からの光をウィンドウ146を通して十分に透過させない。層176の厚さは、層174および176を共に通した10%から50%の間の光透過率を可能にするように用いられる。層176に基づいて選択される。したがって、ロジウム、ニッケル、またはモリブデンで形成される第2の層176では、層176は、好ましくは50Åと150Åとの間である。層174および176の厚さは、好ましくは、十分な透過率を提供するのに十分薄くなるように選択されるのに対して、これらはまた、ウィンドウ146の領域においてエレクトロクロミック媒体125を十分に透明または暗くするように十分な導電性を提供するのに十分厚くなければならない。したがって、コーティング172は、100Ω/□未満、好ましくは50Ω/□から60Ω/□未満のシート抵抗率を有するべきである。

50

[0055]

図3Bに示す配置は、図3Aについて示し記載した構造に対していくつかの利点を提供する。特に、コーティング172を形成する際に用いられる金属は、反射器電極120の全反射に寄与する。したがって、反射材料121の層は、それほど厚くする必要はない。例えば、銀または銀合金が層121を形成するために用いられる場合、層の厚さは、50Åと150Åとの間であり、それによって、反射層を提供する際の材料コストがいくらか削減される。さらに、コーティング172を形成する際に反射金属を用いることによって、ウィンドウ146内に反射度が提供され、それによって、ウィンドウ146が反射材料を全く含まない場合よりもはるかに美的に心地よい外観が提供される。理想的には、コーティング172は、ウィンドウ146内に30%と40%との間の反射率を提供する。ウィンドウ146内の反射率が高すぎると、ディスプレイの光と、コーティング172から外側に反射される光との間のコントラストが無くなるため、ディスプレイは明るい光で色あせてしまう。

[0056]

導電性コーティング172を形成するために金属を用いる他の利点は、このような金属が、インジウム錫酸化物などの金属酸化物よりもはるかに簡単に安価に処理されることである。このような金属酸化物は、かなりの高温では、酸素を豊富に含むチャンバ内で適用される必要があるが、金属層は、特別な酸素チャンバなしで、はるかに低い温度で堆積され得る。したがって、多数の金属層を適用するプロセスは、金属酸化物層を形成するためのプロセスよりも、はるかに少ないエネルギーを消費し、はるかに安価である。

[0057]

図3Cは、本発明のエレクトロクロミックミラーの第3の代替配置を示す。図3Cに示す構造は、形成された層178が、ウィンドウ146内で導電性コーティング172上に形成されていること以外は、図3Bに示すものと実質的に同じである。ウィンドウ146内に反射材料の薄い層178を設けるだけであるならば、そのエリアにおける反射率および導電率を増加させながら、ウィンドウ146を通して十分な透過率は提供され得る。層178は、40Åと150Åとの間の厚さを有し得るのに対して、他のエリアにおける反射材料121は、200Åと100Åとの間の厚さを有し得る。反射材料の薄い層178は、反射層121の一部を適用すると共にウィンドウ178のエリアをマスクし、次に、層121の残りの部分の堆積中にマスクを除去することによって形成され得る。逆に、反射材料の薄い層は、まず堆積され、次に、反射層121の残りの部分が堆積されている間にマスクはウィンドウ146にわたって適用され得る。当業者に明白なように、薄い層178はまた、反射層121をその完全な厚さまで堆積し、次いで、ウィンドウ146の領域内の層121の一部を除去することによって、マスクなしで形成され得る。

[0058]

図3Dは、図3Cに示す構造の改変を示す。図面を比較すると明白なように、図3Dの構造は、導電性コーティング172を形成する層174および176が、光源170の前の反射器／電極120の領域内で薄く形成されている（薄い層180および181として示される）点のみが、図3Cに示すものとは異なる。したがって、薄い層180は、5Åと50Åとの間の厚さを有し得るのに対して、層174は、100Åと1000Åとの間の厚さを有し得る。同様に、薄い層181は、層176と同じ材料で形成され得るが、50Åと150Åとの間の厚さを有し、一方、層176は、100Åから1000Åのオーダーの厚さを有し得る。したがって、図3Dに示す構造では、領域146内の導電率、反射率、および透過率は、他の領域内の反射率および導電率を、そのエリアにおける透過率を心配しないので最適化することを可能にすると共に、その領域内で最適化され得る。

[0059]

図3Eは、第2の電極120のさらに他の代替構造を示す。図3Eに示す構造では、第2の電極120は、ミラーの第3面114a全体にわたって形成されている導電性コーティング172および反射コーティング178を有する。反射コーティング178を部分的

50

に均一に透過性にする事によって、ディスプレイまたは信号灯などの光源は、ミラーは背後の任意の位置に設けられ、第2の電極120内で形成される任意の特定のウィンドウの背後への配置に限定されない。再び、バックミラーでは、第2の電極120は、好ましくは、外側ミラーについては少なくとも35%の反射率を有し、内側ミラーについては少なくとも60%の反射率を有し、好ましくは少なくとも10%の透過率を有する。導電性コーティング172は、好ましくは、ITOの単一の層、または他の透明な導電性材料であるが、上記の部分的に反射性/部分的に透過性の導電性材料の1つまたはそれ以上の層からなり得る。

[0060]

反射コーティング178は、上記の銀、銀合金、または他の反射材料などの反射性の導電性材料の単一の比較的に薄い層を用いて構築され得る。反射材料が銀または銀合金である場合、このような薄い層の厚さは、約500Å以下に限定されるべきであり、ITOなどの透明な導電性材料は、第2の電極120が、十分な透過率を有し、ディスプレイまたは信号灯がミラーの背後から見られるように、導電性層172として用いられるべきである。他方、反射材料の単一の層の厚さは、十分な反射率を確保するために用いられる材料に応じて、約10Å以上であるべきである。

[0061]

図3Eに示す実施形態に従って構築されるエレクトロクロミックミラーの特徴および利点を例示するために、以下に10の例を提供する。これらの例では、各例において特定されるパラメータに従って構築されたエレクトロクロミックミラーのモデルのスペクトル特性を参照する。色に関する議論する場合、Commission International de l'Eclairage's (CIE) 1976 CIEAB Chromaticity Diagram (一般に、 $L^*a^*b^*$ チャートと呼ばれる)を参照する。色の技術は、比較的に複雑であるが、かなりわかりやすい説明が、F. W. Billmeyer and M. Saltzman in Principles of Color Technology, 第2版, J. Wiley, Sons Inc. (1981)によって提供され、本開示では、一般に、色の技術および用語に関して、その議論に従っている。 $L^*a^*b^*$ チャートでは、 L^* はクロミック媒体のそれそれ、3の数字の記号($L^*a^*b^*$ 値)に変換され得る各特定の値で吸収スペクトルを計算するために、2つのさらなる項目が必要である。1つは、光源の色座標のセットを計算するためにCIE標準光源Aを用い、日光をシミュレートするためにCIE標準光源D65を用いる。必要な第2の項目は、観測器のスペクトル応答である。本開示では、2度のCIE標準観測器を用いる。ミラーに一般に用いられる発光体/観測器の組み合わせは、次に、A/2度として表され、ウィンドウに一般に用いられる組み合わせは、D65/2度として表される。以下の多くの例では、1931CIE標準対照の値Yを参照している。なぜなら、これは、 L^* よりもスペクトル反射率により密接に対応しているからである。以下にまた記載されている値C*は、 $(a^*)^2 + (b^*)^2$ の平方根と等しいため、色中性を定量化するための測定値を提供する。

[0062]

材料の光学定数は、用いられる堆積方法および条件によって幾分が変化することに留意されたい。これらの差は、実際の光学値および所定のコーティングスツック (coating stack) に対する値を達成するために用いられる最適な厚さに実質的な影響を与えない。

[0063]

第1の例により、ガラスのバックプレート114 (図3E)、約2000ÅのITO層172、約350Åの6%の金を含む銀合金 (以下、6Au94Agと呼ぶ) の層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を含むエレクトロクロミックミラーをモデル化した。20度の入射角でD65発光体を用いた場合、モデルの出力は、 $Y=70$ 、 7 、 $a^*=+1$ 、および $b^*=+9.5$ であった。このモデルはまた、

スペクトルの青色-緑色領域において15%であったスペクトル依存透過率が、スペクトルの赤色領域において減少し、スペクトルの青色-緑色領域において約17%になることを示した。厚さの偏りのパラメータとしてのこれらの値およびモデル、ならびに実際の色を用いて素子を構築し、反射値は、青色および緑色領域内で約15%の透過値を有するモデルに密接に対応していた。この例では、1400ÅのITO (1/2波) は、はるかに黄色の素子 (約18の b^*) を生成する。

[0064]

通常、薄い銀または銀合金の層は、青色-緑色の透過率が高く、青色-緑色の反射率が低く、反射係に黄色の包合を与える。厚さが約3/4波の2000Åの下層は、青色-緑色領域の反射を減じ、その結果、反射においてさらに中性の色合いが生じる。他の番数の4分の1波長の倍数 (即ち、1/4、5/4、7/4など) はまた、反射係の包合を低減するのに効果的である。(F) SnOもしくは (AL) ZnOなどの他の透明なコーティング、または誘電性、半導電性、もしくは導電性コーティングは、同様に、青色-緑色反射を減じ、さらに中性の反射係の色合いを生成するために用いることが可能である。

[0065]

図3Eに示す実施形態の第2の例により、ガラスのバックプレート114、約441Åの二酸化チタンのサブ層および2000ÅのITOのサブ層を含む層172、約337Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約1400ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いるガラス114上の導電性薄膜120のモデルは、空気で、 $Y=82$ 、 3 、 $a^*=0.3$ 、および $b^*=4.1$ の値を示した。このモデルはまた、可視スペクトルの大半にわたって10%から15%の比較的に均一な透過率を示し、多色ディスプレイまたは白色ディスプレイもしくは発光体を用いる内部バックミラーに対して有利な設計となった。このバックプレート114、120がエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。

[0066]

図3Eに示すように構築されたエレクトロクロミックミラーの第3の例により、ガラスのバックプレート114、約407Åの二酸化チタンのサブ層および2000ÅのITOのサブ層を含む層172、約237Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約1400ÅのITO層128、2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いるガラス114上の導電性薄膜120のモデルは、空気で、 $Y=68$ 、 9 、 $a^*=0.03$ 、および $b^*=1.8$ の値を示した。このモデルはまた、可視スペクトルの大半にわたって約25%から28%の比較的に均一な透過率を示し、多色ディスプレイまたは白色ディスプレイもしくは発光体を用いる外部バックミラーに対して有利な設計となった。このバックプレート114、120がエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。

[0067]

図3Eに示す実施形態の第4の例により、ガラスのバックプレート114、約450Åの二酸化チタンのサブ層および1600ÅのITOのサブ層を含む層172、約340Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約1400ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いるガラス114上の導電性薄膜120のモデルは、空気で、 $Y=80$ 、 3 、 $a^*=-3.45$ 、および $b^*=5.27$ の値を示した。このモデルはまた、約600nmで、約17%の相対透過率のピークを示した。このバックプレート114、120がエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この積層体を第2の例と比較すると、これらの

設計における主として透過性の1つの層または複数の層（例えば、層172）の最適状態が、その1つの厚さまたは複数の厚さの増加に従って、繰り返される原理が部分的に示される。この最適状態は、良好な色中性、反射率、および透過率を有するいくつかの要因によって決定される。

[0068]

図3Eに示す実施形態の第5の例により、ガラスのバックプレート114、約450Åの二酸化チタンのサブ層、800ÅのITOのサブ層、50Åのシリカのサブ層、および800ÅのITOの他のサブ層を含む層172、約340Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いるガラス114上の導電性薄膜120のモデルは、空気中で、約Y=80、63、a*=4.31、およびb*=6.44の値を示した。このモデルはまた、約600nmにおいて、約17%の相対透過率のピークを示した。このバックプレートシステムがエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この積層体はまた、部分的にこれらの設計へのフラッシュ層の導入の原理も示す。この特定の場合、50Åのシリカ層は、第4の例と比較すると、設計に実質的に寄与せず、またはそこから大幅に損なわれるものでもない。このような層を挿入すると、発明者の見解では、層の数または層セットの相対的な屈折率に依存し得るすべてのクレームが回避され、フラッシュ層は、層178にわたって用いられる。このようなフラッシュ層は、層172と層178とが示され、上記のように議論した。このような間に配置される場合、特に、より厚い層の間、およびガラス114と層120との間に配置される場合、特に、より厚い層において促進または腐食耐性の利点を有し得ることも考えられる。

[0069]

図3Eに示す実施形態の第6の例により、ガラスのバックプレート114、約450Åの二酸化チタンのサブ層および1600ÅのITOのサブ層を含む層172、約290Åの二酸化チタンのサブ層および約200ÅのITOのサブ層を有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いる導電性薄膜120のモデルは、空気中で、約Y=81.3、a*=3.26、およびb*=4.16の値を示した。このモデルはまた、約600nmにおいて、約17%の相対透過率のピークを示した。このバックプレートシステム114、120がエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この積層体を第4の例と比較すると、銀合金のフラッシュ層を銀上に用いる原理が部分的に示される。第4の例における単一の合金層に対する、層178へのこのようなシステムの可能性のある利点としては、限定はされないが、コスト削減、同じ透過率における反射率の増加または同じ反射率における透過率の増加、シート抵抗の減少、およびフラッシュエアーバーコートにおいてより高い比率の合金材料を用い、純粋な銀よりも向上した銀合金の電極表面特性を維持することが可能であることが挙げられる。同様の可能性のある利点は、異なる比率の合金または層178における傾斜比率の合金の場合に適用される。

[0070]

図3Eに示す実施形態の第7の例により、ガラスのバックプレート114、約180Åのシリコン層172、約410Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いるガラス114上の導電性薄膜120のモデルは、空気中で、Y=80.4、a*=0.9、およびb*=3.39の値を示した。これとは対照的に、同様の反射率を有するガラス上の6Au94

50

Agの薄い層は、反射において黄色の色合いを示す。このモデルはまた、580nmにおいて、約18%のピークに達するスペクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想システム114、120がエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率および透過率は増加する。この場合、値は、自動車の内部透過反射ミラーに適している。このシステムは、シリコンが半導電性材料として堆積され、それによって、暗くなるエリアへの導電性を維持しながら、視野範囲内で銀合金が主に堆積されるように銀合金のマスキングを可能にする点で特に有用である。

[0071]

図3Eに示す実施形態の第8の例により、ガラスのバックプレート114、約111Åのシリコンのサブ層および約200ÅのITOのサブ層を含む層172、約340Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いる導電性薄膜120のモデルは、空気中で、約Y=80.7、a*=0.1、およびb*=1.7の値を示した。このモデルはまた、600nmにおいて、約18%のピークに達するスペクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この場合、値は、自動車の透過反射ミラーに適している。また、この場合、銀合金のマスキングはシルバーエリアにおいて起こり得る。システムのバック電極の導電性は、シリコンが半導電性であるか否かに関係なく、ITO層によって維持される。この例は、大量生産における形成が容易である薄い層を用いるという点で有利である。

[0072]

図3Eに示す実施形態の第9の例により、ガラスのバックプレート114、約77Åのシリコンのサブ層および約200ÅのITOのサブ層を含む層172、約181Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いる導電性薄膜120のモデルは、空気中で、約Y=64.9、a*=1.73、およびb*=2.69の値を示した。このモデルはまた、650nmにおいて、約35%のピークに達するスペクトル依存透過率を示した。このバックプレートシステムがエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この場合、値は、自動車の外部透過反射ミラーに適している。

[0073]

図3Eに示す実施形態の第10の例により、ガラスのバックプレート114、約195Å（3/4波の最厚さ）のフッ素ドーピングされた酸化銀の層172、約350Åの6Au94Agの層178、約140ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル層125、約140ÅのITO層128、および2.1mmのガラスプレート112を備えたエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この例において、20度の入射角を有するD65発光体を用いる導電性薄膜120のモデルは、空気中で、約Y=80.38、a*=1.04、およびb*=5.6の値を示した。このモデルはまた、可視範囲において波長が増加するにつれて全体的に減少するスペクトル依存透過率を示した。630nmにおける透過率を約10%と予想した。このバックプレートシステムがエレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な予想反射率は減少し、透過率は増加する。この場合、値は、自動車の内部透過反射ミラーに適している。

[0074]

図3Eに示すようなミラー構造では、ミラーは、外部ミラーに対して、好ましくは少なくとも35%、より好ましくは少なくとも50%、さらに好ましくは少なくとも65%の反射率を示し、内部ミラーに対しては、好ましくは少なくとも70%、より好ましくは少なくとも80%の反射率を示す。このような反射率レベルを得るために、第2の反射電極

50

120は、わずかに高い反射率を有するべきである。ミラーは、少なくとも約5%の透過率、より好ましくは少なくとも約10%、最も好ましくは少なくとも15%の透過率を示す。これらの透過率レベルを得るために、第2の電極120はわずかに低い透過率を有し得る。

[0075]

+15よりも大きいb*値を有するエレクトロクロミックミラーは、好ましくは、約10未満のb*値を示す。したがって、第2の電極120は、同様のC*値を示す。

[0076]

相対的な色中性性を有するエレクトロクロミックミラーを得るために、ミラーのC*値は、20未満であるべきである。好ましくは、C*値は、15未満であり、より好ましくは、約10未満である。第2の電極120は、好ましくは、同様のC*値を示す。

[0077]

発明者は、銀または銀合金の薄い層が上記のようなバックミラーにおいて用いられる場合、特に銀または銀合金の薄い層が5%以上の十分な透過率を与えるのに十分なほど薄く形成されていると、薄い層が、反射において見られる物体に明るい黄色の色合い(+15より大きいb*)とを与え得ることを認識した。これにより、ミラーは、色中性(20より大きいC*)には見えなくなる。逆に、膜を通した透過率は、赤色光よりも青色光に対して高くなる。上記の10の例では、この問題を、様々な下層膜を適切な厚さに選択することによって補っている。反射像の黄色の色合いを抑えるための他のアプローチとしては、透過された青色光をミラーを通して反射させることである。通常、従来の信号またはディスプレイミラーでは、ディスプレイが搭載される(ディスプレイが用いられる場合)場所以外のすべてのエリアにおいて、黒色塗料のコーティングが、ミラーの第4面に適用される。このような黒色コーティングは、ミラーおよびその反射層を透過するすべての光を吸収するように設計されていた。薄い銀/銀合金材料が用いられる場合に現れる反射像の黄色の色合いを最小限にするために、黒色コーティングは、青色光を吸収せず、鏡を通して青色光を反射するコーティング182と置き換えられてもよい。好ましくは、青色塗料は、黒色塗料の代わりに用いられる。なぜなら、青色の塗打は青色光を反射するからである。あるいは、コーティング182は、クロムなどの白色、灰色、または反射コーティングであってよい。なぜなら、これらもまた、反射層およびミラーの残りの部分を通して青色光を反射するからである。

[0078]

ミラーの第4面114bに対する青色コーティング182の効果を示すために、第3面反射器/電極120として、100オーム/□ITO層172上に銀の薄い層178を用いてエレクトロクロミックミラーを構築した。鏡における白色光の反射率は約52%であり、白色光の透過率は約30%であった。ミラーは、反射において著しい黄色の色合いを有し、透過において青色の色合いを有していた。ミラーを黒色を背景にして配置し、X-Rite, Inc. of Grandville, MichiganからのSP-68 Spectrophotometerを用いて色を測定した。測定されたb*値は+18.72であった。次に同じミラーを青色を背景にして配置し、再び色を測定した。青色の背景では、測定されたb*値は+7.55に低下した。このように、ミラーは、黒色の背景の場合と比較して、青色の背景の場合では、反射において顕著に少ない黄色の色合いを示した。

[0079]

図3Fは、反射器/電極120のさらに他の改変を示す。図示するように、反射器/電極120は、導電性多層干渉薄膜コーティング190を有する後部素子114の前面114aの概ね全体にわたって構築されている。導電性薄膜コーティング190は、好ましくは、光源170から放射される光の波長に対応する狭い帯域内の波長を有する光の透過率を最大にするように形成される。したがって、光層170が、赤色、赤色-オレンジ色、もしくは琥珀色のAlGaAsまたはAlInGaP LEDを含む信号灯であるならば

、このようなLEDから放射される光は、585nmから660nmに及ぶ波長を有し、導電性薄膜コーティング190は、これらの波長におけるスペクトル透過率を最大にするように形成される。この比較的狭い波長帯域内で優先的に透過率を増加させることによって、白色光に対する平均的な光反射率は比較的高いまま維持される。以下に提供されることのように、導電性薄膜コーティングを用いて構築される電極の4つの例から明らかなように、このように構築された導電性薄膜コーティングは、比較的屈折率の高い第1の材料の第1の層184と、第1の層184上に形成される比較的屈折率の低い第2の材料の第2の層186と、第2の層186上に形成される比較的屈折率の高い材料で形成される第3の層187とを含む。導電性薄膜コーティング190はまた、第3の層187上に形成された導電性材料の薄い第4面188をも有し得る。第3の層187が導電性でない場合、導電性材料の第4の層188は、第3の層187上に配置されなければならない。第1、第2、および第3の層が十分な反射率を提供する場合、このような第4の層188は、透明な導電性材料で形成され得る。そうでない場合、第4の層188は、反射材料で形成され得る。

[0080]

導電性薄膜コーティング190は、好ましくは、35%から95%の光反射率、20以下の反射C*値、10%以上の信号灯/ディスプレイ光透過率、および100n/□未満のシート抵抗を示す。さらに好ましくは、C*は、15未満であり、最も好ましくは10未満であり、a*の値は負である。比較の測定として、このコーティングに対する光反射率および反射C*は、CIE露光体A、B、C、もしくはD55、D65、などエネルギー白色源、または白色のSAE規定に合致する他の広帯域源のうちの1つまたはそれ以上を用いて測定される。このコーティングの光反射率および反射C*は、表面法線から1°と45°との間の1つまたはそれ以上の入射角で測定され得る。このコーティングに対する信号灯/ディスプレイ光透過率は、琥珀色、オレンジ色、赤色-オレンジ色、赤色、もしくは深い赤色のLED、真空紫外ディスプレイ(VFD)、または他のランプもしくはディスプレイなどの1つまたはそれ以上の信号または表示源を用いて、表面法線から20°と55°との間の1つまたはそれ以上の入射角で測定され得る。当業者には明らかなように、"Luminous Reflectance" および "Signal Light/display Luminous Transmittance" は、アイクエティティンク (eye-weighting) 機能として、1931CIE2度観測器VλまたはVλ' のいずれかまたは両方の使用を暗示している。

[0081]

導電性薄膜コーティング190を、上記のパラメータ内の反射率、透過率、導電率、および反射C*値を有するように構成することによって、中程度から高い反射率、正確なレングシングに対して実質的に中性の反射率、効率および輝度に対して中程度から高い帯域内信号灯/ディスプレイ透過率、ならびに良好なエレクトロクロミック機能性のための低シート抵抗を有する電極が構築され得る。

[0082]

このような導電性薄膜コーティングの特定の例では、第1の層184および第3の層187を形成する第1および第3の材料は実質的に、インジウム錫酸化物、フッ素ドープニングされた酸化錫、二酸化チタン、二酸化錫、五酸化錫、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化鉄、シリコン、または比較的高い屈折率を有する他の任意の材料から実質的に構成される。これらの材料は同一または異なる材料であり得る。第2の層186は、二酸化シリコン、酸化ニオブ、フッ化マグネシウム、酸化アルミニウム、または低い屈折率を有する任意の他の材料で形成され得る。第1の層184は、約200Åから800Åの厚さ、第2の層186は、約400Åから1200Åの間の厚さ、第3の層187は、約60Åから1400Åの間の厚さ、および層188は、約150Åから300Åの厚さを有し得る。これらの範囲内の他の最適な厚さもまた、上記記載に従って得られる。低い屈折率および高い屈折率を有する材料のさらなる層のセットを挿入することによって、反射率をさらに増加させることができる。好ましくは、第4の層188を形成する材料は、銀もしくは銀合金などの反射材料、またはITOなどの透明な導電性材料で形成される。

【0083】

導電性薄膜コーティング190の第1の例により、2.2mmの厚さを有する第1の前面部材112、ITOで形成され、約1400Åの厚さを有する第1の電極128、約137から190ミクロンの厚さを有するエレクトロクロミック流体/ゲル、および後部ガラス基板114上に設けられた導電性薄膜コーティング190を有するエレクトロクロミックミラーをモデル化した。この第1の例における導電性薄膜コーティング190は、ITOで形成され、約750Åの厚さを有する第1の層184と、SiO₂で形成され、約940Åの厚さを有する第2の層186と、ITOで形成され、約845Åの厚さを有する第3の層187と、銀で形成され、275Åの厚さを有する第4の層188とを有している。この第1の例でモデル化した導電性薄膜コーティング190は、空気中で、白色光に対して約80.2%の光反射率を示し、620nmと650nmとの間の波長を有する光に対しては平均約22.5%のスペクトル透過率を示した。このような特性により、この第1の例による導電性薄膜コーティング190は、内側または外側バックミラーのいずれに使用する場合でも適したものになる。この導電性薄膜コーティングが後部ガラス素子の前面に適用され、エレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な反射率は減少し、透過率は増加する。

【0084】

第2の例により、導電性薄膜コーティング190が、ITOで形成され、約525Åの厚さを有する第1の層184と、約890Åの厚さを有するSiO₂の第2の層と、ITOで形成され、約944Åの厚さを有する第3の層187と、銀で形成され、約168Åの厚さを有する第4の層188とを有すること以外は、上記と同じ特徴を有する他のエレクトロクロミックミラーをモデル化した。第2の例で構築した導電性薄膜コーティングは、空気中で、20°の入射角で入射する白色光に対して約63%の光反射率を示し、20°の入射角で620nmと650nmとの間の波長を有する光に対しては平均約41%のスペクトル透過率を示した。このような導電性薄膜コーティング190は、外側バックミラーに特に適している。この導電性薄膜コーティングが後部ガラス素子の前面に適用され、エレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な反射率は減少し、透過率は増加する。

【0085】

第1の層184が、約525Åの厚さを有し、第2の層186が約890Åの厚さを有し、第3の層187が約945Åの厚さを有し、第4の層188が約170Åの厚さを有すること以外は、最初の2つの導電性薄膜コーティングに同じ材料で形成された第3の例による導電性薄膜コーティングをモデル化した。このようにモデル化した導電性薄膜コーティングは、空気中で、20°の入射角での白色光の照射に対して63%の光反射率を示し、20°の入射角で620nmと650nmとの間の波長を有する光に対しては平均約41%のスペクトル透過率を示した。この導電性薄膜コーティングが後部ガラス素子の前面に適用され、エレクトロクロミックミラーに導入されると、全体的な反射率は減少し、透過率は増加する。

【0086】

第4の例によると、Toled, Ohio/Libbey Owens Ford (LOF) から入手できる非導電性の3層干渉コーティングは、ITOなどの導電性の第4の層188と共に用いられる。LOFから入手できる薄膜積層体は、Siの第1の層184と、SiO₂の第2の層186と、SnO₂の第3の層187とを有する。このコーティングは、白色光に対して、約80%の反射率および約4%の透過率を有し、650nmから700nmほどの範囲の波長を有する光に対しては、7%から10%の透過率を有する。650nmから700nmの範囲の透過率により、この薄膜積層体は、赤色光源を用いる信号ミラーに対して特に適したものになる。LOF薄膜積層体で用いられるSnO₂、SiO₂およびSiは、それ自体では（特に、薄い層に適用される場合には）非常に反射率の高い材料であるわけではないが、高い屈折率および低い屈折率を有するこのような材料の交互の層は、必要とされる高レベルの反射率を示す。この薄膜積層体の導電率が良好でないため、この薄膜積層体

は、ITOなどの層などの良好な導電率を有する導電性層と共に用いられる必要がある。半波長の厚さを有するITO層でオーバーコートされたLOF薄膜積層体は、120°の開口の電極として用いると、ミラーは65%の反射率を示した。組み立てられたミラーの背後にいくつかの異なるディスプレイを配置したが、いずれも観察が容易であった。

【0087】

図3Gは、導電性多層薄膜コーティング190に対して3層のみが用いられていること以外は、図3Fに示すものと非常に似たものに他の代替構造を示す。図3Gに示す構造によると、薄膜コーティング190は、図3Fに関連して上述した材料のように高い屈折率を有する材料で形成された第1の層184と、図3Fにおいて層186について上述した材料のように低い屈折率を有する材料で形成された第2の層と、導電性材料の第3の層188とを有する。層188は、高い屈折率を有する材料で形成される必要はなく、むしろ、エレクトロクロミックミラーで使用するのに適した任意の導電性材料で形成され得る。例えば、層188は、銀または銀合金などの非常に高い反射率を有する金属、またはITOなどの金属酸化物であり得る。このようなコーティングの実現可能性を例示するために、2つの例を以下に記載する。

【0088】

第1の例では、厚さ590Åで後部ガラス基板114の前面に堆積されたITOの第1の層184、第1の層184にわたって厚さ324Åで与えられた二酸化シリコンの第2の層186、第2の層186にわたって厚さ160Åで与えられた銀の第3の層188を有するエレクトロクロミックミラーをモデル化した。次に、エレクトロクロミックミラーを、CIE発光体D65白色光源を用いて20°の入射角で照射した。このように白色光で照射すると、ミラーは、52%の光反射率、ならびにそれぞれ約1.0および5.0のa*およびb*値を示した。赤色LED源を用いて35°の入射角で照射すると、ミラーは、40%の光透過率を示した。

【0089】

図3Gに示す構造の第2の例により、ガラス基板114の前面に厚さ184Åで堆積されたシリコンの第1の層184、第1の層184上に堆積され、厚さ1147Åの二酸化シリコンで形成された第2の層186、および第2の層186にわたって厚さ1076Åで与えられたITOの第3の層188を有するエレクトロクロミックミラーをモデル化した。このようなコーティングを有するエレクトロクロミックミラーを、CIE発光体D65白色光源を用いて20°の入射角で照射した。このような白色光で照射すると、モデル化されたミラーは、54%の光反射率、ならびにそれぞれ約2.5および3.0のa*およびb*値を示した。赤色LED源を用いて35°の入射角で照射すると、モデル化されたミラーは、約40%の光透過率を示した。

【0090】

上記の2つの3層の例が、50%を上回る光反射率および約40%の光透過率を示したことを考えると、図3Gに示すように構築されるミラーは、図3Fに関連して上述した特定の目的に合致するので、信号灯を備えた外側エレクトロクロミックバックミラーで用いるのに適している。

【0091】

当業者には明らかなように、上記の導電性多層薄膜コーティングは、エレクトロクロミック媒体が液相、ゲル相、またはハイブリッド（固体状態/溶液または固体状態/ゲル）であるかに関係なく、エレクトロクロミックミラーの第3面反射器として実装され得る。

【0092】

図3Aから図3Gを参照しながら示し記載した上記の代替の構造は、フラッシュオーバー保護層を有していないが、当業者には理解されるであろうが、このようなフラッシュオーバー層は、図3Aから図3Gに示す様々な反射器/電極120構造のいずれにも適用され得る。

【0093】

図4は、上記の図3Eと同様に、本発明の1つの実施形態の断面を示す。具体的には、層1178などの反射層の背後に発光ダイオード素子1170を設けることによって、サブピクセル反射がエレクトロクロミックミラール内の様々な界面で発生し、1つまたはそれ以上のゴースト像が車両乗員によって容易に見られる結果となる。これらの像間の知覚分離は、反射面がさらに離れるにつれて大きくなる。しかし、ミラール構造で用いられるガラスが薄くとなると、像はさらに好ましくなくなる。しかし、サブピクセル反射を除去するか、またはその強度を低減させることによって、ディスプレイの全体的な鮮明度が向上する。図4に示すように、ディスプレイ1170からの照射点は、光線AおよびB（これは、任意の1点光源から追跡され得る不特定多数の光線のうちのほんの2つの光線である）で示すように、素子1114を通して光を放射する。次に、光線AおよびBは、電極1172および素子1114の屈折率が近接しているため、これらの構成要素間の界面ではほとんどまたは全く反射されずに、透明導電性層1172を通して透過される。次に、光は、透明層1172と反射層1178との間の界面に到達し、そこで、10%と20%との間の光が、反射層1178を通過してエレクトロクロミック媒体1125に透過される。したがって、反射層1178に衝突する光の強度の大半は、光線CおよびDで示すように反射される。素子1114の後面1114b上の塗料層1182に入射する反射光（光線C）は、実質的に全体が吸収され得るが、ディスプレイ1170で反射される光（光線D）は、吸収材料1182の層で吸収されない。面114bとディスプレイ1170の前面との間に空気の隙間が形成されるように設けられた、ガラス上部プレート1170を有する真空蛍光ディスプレイ、LCD、または他の任意のディスプレイアセンブリなどの多くの発光ディスプレイは、通常、少なくとも1つの鏡面1171を有するため、ディスプレイ1170の鏡面1171で反射される光（光線D）は、面1171から素子1114、反射電極1120、エレクトロクロミック媒体1125、層1128および1130、ならびに素子1112を通過して反射される。したがって、ディスプレイ1170の鏡面1171からのこのディスプレイ反射は、車両の乗員によって観察可能なゴースト像を形成する。さらなるサブピクセル反射は、素子1112とエレクトロクロミックミラールを取り囲む空気との間の屈折率の差により、素子1112の外周1112aで発生する。したがって、光線Fで示す光は、面1112aからミラールに反射され、次いで、反射層1178から媒体1125、層1128および1130、ならびに素子1112を通過して反射される。したがって、これらのサブピクセル反射を除去するか、またはその強度を低減させる様々な手段を設け、それによって、車両の乗員によって観察される厄介なゴースト像を除去することが所望される。以下に説明する図5Aから図5Dは、これらのサブピクセル反射が非反射像よりも輝度が常に低いことに留意されたい。サブピクセル反射を除去せずにディスプレイの鮮明度を向上させるための1つのアプローチとして、二次的な像の強度が視覚認知閾値未満となるように、ディスプレイの輝度を制御することが挙げられる。この輝度レベルは、周囲光のレベルと共に変化する。周囲光のレベルは、ミラール内の光検出器によって正確に決定され得る。このフィードバックは、二次的な像が明る過ぎる好ましくなくならないように、ディスプレイの輝度を調整するために用いられ得る。

【0094】

図5Aに示す実施形態では、手段1192および1194は、鏡面1171および素子1112の前面1112aのそれぞれからの反射を低減または防止するために設けられている。反射防止手段1192は、素子1114の後面1114bまたはディスプレイアセンブリ1170のすべての鏡面反射面に適用される反射防止膜を有し得る。反射防止手段1192はまた、後面1114bまたはディスプレイアセンブリ1170の鏡面1171に適用される光吸収マスクも有し得る。このようなマスク1192は、ディスプレイ1170の発光セグメントにわたって直接配置されている領域を除いて、鏡面1171の実質的に全体を覆うように形成され得る。マスク1192は、黒色塗料、黒色テープ、黒色フォームバックなどの任意の光吸収材料を用いて形成され得る。真空蛍光ディスプレイは、個々の発光素子の周りのすべてのエリアにおいて、内部黒色マスクを用いて得られることに留意されたい。反射防止手

50

段1192が反射防止層として形成される場合、実質的に任意の公知の反射防止膜がこの目的で用いられ得る。反射防止膜は、ディスプレイ1170から放射される光の特定の波長での反射を防止するように構築されればよい。

【0095】

上記のように反射防止手段1192を設けることによって、反射層1178からディスプレイ1170の鏡面1171に反射されるすべての光は、ディスプレイ1170に吸収されるかまたは透過され、車両の乗員の目に向かってデバイスを通して面1171から放射されないようにされる。反射防止手段1192はまた、鏡面1171からの光の反射を低減または防止することが可能な任意の他の構造も含み得ることに留意されたい。さらに、反射防止手段1192は、反射防止膜とマスク層との組み合わせを有し、層1192は、反射器1178から放射される光を反射することができ任意の鏡面反射面（例えば、ガラス素子1114の後面、ディスプレイ1170の前面、またはディスプレイ1170の任意の内面のいずれか）に設けられ得る。

【0096】

素子1112の面1112aとの空気界面からのサブピクセル反射を低減させるために、反射防止膜1194は、面1112a上に設けられ得る。反射防止膜1194は、従来の任意の構造で形成され得る。透過反射コートとディスプレイとの間に挿入される円偏光子はまた、サブピクセル反射を低減するのにも有用である。

【0097】

図5Bは、ディスプレイ1170から放射された光の、反射層1178からの反射およびディスプレイの鏡面に関連する問題に対する他の解決法を示す。具体的には、ディスプレイ1170は、好ましくは、いずれの形態の鏡面も含まないディスプレイから選択される。このようなディスプレイの例は、Hewlett Packardから得られ、HDS Pシリーズとして言及する。このようなディスプレイは、一般に、存在したとしてもわずかな光が、ディスプレイの前方に向いている面から反射されるように、実質的に光を吸収する前面を有する。

【0098】

（ガラスと空気との間にあるような）鏡面反射面をもたないディスプレイ構造の他の例としては、ディスプレイとミラールとの間の空気の隙間または空気の界面を取り除くようにバックミラール面114bに直接積層されたバクテリア液晶ディスプレイ（LCD）である。空気の隙間を取り除くことは、すべてのディスプレイデバイスにおける第1面の反射を最小限に抑えるための有効な手段である。用いられるLCDのタイプが、平行な偏光子を有するツイステッドネマティックLCDなどのノーマリアオバークまたはダークLCD、または黒色色素を含む相変化型またはゲストホストLCDである場合には、反射光は、ディスプレイに吸収され、観察者には再反射されない。他のアプローチは、直交偏光子を備えたバクテリア液晶透過型ツイステッドネマティックLCDを用いることである。表示エリア全体が照射され、黒色数字で対比される。あるいは、正または負のコントラストエレクトロクロミックディスプレイは、LCDの代わりに用いられるか、または有機LEDは、後面114bに積層または固定され得る。

【0099】

図5Cは他の解決法を示す。ここでは、ディスプレイ1170は、後部素子1114の後面114bの背後に設けられ、鏡面1171は後面1114bに対して角度をなして傾斜している。図5Cの光線の痕跡から明らかなように、反射層1178からディスプレイ1170の鏡面1171に向かつて反射されるディスプレイ1170から放射される光はすべて、光ビームを観察者から、例えば、車両の屋根の方向に向けさせる角度で鏡面1171から反射されるか、またはディスプレイの角度が十分に大きい場合には、ビームは、面114bのミラールの後ろに適用されるブラッキングマスクなどの吸収面に向けられ得る。ディスプレイの角度を変更するよりはむしろ、反射ビームは、透明な楔形状をディスプレイの前面に積層するなどの他の手段によって偏回を再方向化し、この目的は、ディスプレイの視野円錐からまたは吸収媒体もしくは表面に反射光を再方向づけることであることに留意されたい。

50

【01001】

図5Eに示すように、スプリア反射を低減させるための他の有用な技術は、表示像を約45°の角度でミラー面197（好ましくは、第1面ミラー）から透過反射層120を通過して反射させることである。次に、透過反射層120から反射した像は、透過反射層に対するディスプレイの角度をわずかに変更することによってディスプレイ上に縦面から再方向づけされ得る。

【01011】

図5Dは、上記の問題を克服するための他のアプローチを示す。具体的には、図5Dに示す実施形態は、ディスプレイを反射層178の前に実際に設けることによって問題を解決する。ディスプレイを反射層の前に設けるためには、有機発光ダイオード（OLED）196などの実質的に透明なディスプレイが用いられる。OLEDは、Universal Display Corporationから入手可能である。このようなOLEDは、エレクトロクロミック媒体が維持されるチャンバ内に設けられ得る薄い透明なディスプレイとなるように構築され得る。OLED196は透明であり得るため、車両の運転手が見る像に干渉しない。さらに、OLED196を基盤間のチャンバ内に設けることによって、ディスプレイ196は、環境上の悪影響から保護される。したがって、このような配置は、ディスプレイ196は、外部自動車バックミラー内に設ける際に特に望ましい。OLED196は、層178、層128、層128と層130との間、層130と素子112との間、層172と層178との間、層172と素子114との間、素子114の後面114b、または素子112の面112aに設けられ得る。好ましくは、OLEDディスプレイ196は、素子112と素子114との間のチャンバ内の反射層178の前に設けられる。

【01021】

エレクトロクロミックミラー内の反射層が、その表面エリア全体にわたって部分的に透過性であり得るという事実を利用するために、光コレクタは、反射層の背後に用いられ、以前可能であったよりもはるかに広いエリアにわたってミラー上に入射する光を収集し、その光を光検出器に方向づけて増幅し得る。以下にさらに詳細に記載するように、このような光コレクタの使用は、反射層内に開口部が設けられていないことを補うだけでなく、エレクトロクロミックミラー内のグレアセンサの感度を実際に増加させることができる。

【01031】

図6は、本発明に従って構築された内側バックミラーの前面図である。図7は、図6の面7-7'に沿って取った断面図である。この構造によると、光コレクタは、部分的に透過性の反射面607および可変減衰層608の背後に設けられた平凸レンズ609として構築され得る。図7に示すように、レンズ609は、光源601から光を焦点604に投射し、光源601aからの光を焦点604aに投射する。小面積センサ、例えば、1999年1月25日付で出願された米国特許出願第09/237,107号の単一の画素センサは、レンズ609、部分透過層607、および選択的に、可変減衰層608を通して見られる後部からのグレアを感じ取るように設けられている。この構造は、センサ605のアクティブ領域が小さく（例えば、側部が100ミクロン）、比較的大きな光コレクタ（この例では、レンズ609）が、部分透過ミラーの背後に実質的に隠され、グレアが感知される特徴的で比較的大きな視野を提供しながら、比較的高い光学利得がセンサに与えられるように構成されるという事実を利用する。図7に示す例では、光源601aは、中心軸から約20度離れ、増幅された視野の縁部に近接している。一部がレンズを透過しない場合もある、増幅されていない光が、より大きな視野にわたるグレアに対してある程度の感度を維持するために用いられ得ることに留意されたい。

【01041】

図6および図7に示すような構造を設計する際には、設計上いくつか考慮しなければならぬことがある。ミラーに入射し、グレアを形成する光の光源は、車両の後方にある自動車ヘッドランプであり、このような光源は、レンズのサイズに対してミラーから大きく離れているため、自動車のヘッドランプの光源からの光線は実質的に平行である。良好なレンズの場合、光源からレンズに入射する光線の大半は、焦点604の比較的小さな強

度スポットに投射される。焦点以外の感知位置に関しては、第1の近似として、光学利得は、光が感知される面内のフォーカス円錐の断面の面積に対する、光が入射するレンズの面積の比である。図7において、球面または非球面レンズ609では、これは、ライン610の長さに対する、レンズ609の直径における比の二乗となる。これは、図示するようにはほぼ10である。センサ605が、撮像アレイ内の面素である場合にそうであるように、焦点604に配置されると、光源601からレンズを透過する光のほぼすべてがセンサ605に入射し、光学利得を非常に高くする。しかし、光源601aからの光は、センサには全く入射せず、視野は非常に小さい。図7において、センサ605は、焦点からかなりはずれたところに配置されている。これは、光学利得が維持されなければならない位置を有する光源からの光円錐に対しては一般的事実である。無面（plane）は、焦点を超えて選択的に選択され得るが、または視野を広げつつ特徴づけるために、他の拡張方法を単独もしくは組み合わせて用いてもよいことに留意されたい。実質的に大きなオフ軸角では、センサは、光の投射円錐の外側にあり、光学利得は提供されない。比較的高い光学利得を、実質的な視野にわたって提供するためには、収集面積は、センサと比較してかなり大きくすべきであることに留意されたい。アパーチャの面積は、まず、ほぼ光学利得の比だけセンサの面積よりも大きくなければならず、この比は、他のより大きな係数で乗算され、レンズの無面に配置される場合にセンサに撮像されるよりもはるかに大きい立体角を有する視野を提供するべきである。

【01051】

この特定のミラー構造を、球面または非球面レンズ609を含むものとして上述したが、図示する平凸レンズの代わりにフレネルレンズを用いてもよい。さらに、大きな視野では、光線は、さらに大きな角度で再方向づけされなければならないため、全反射（TIR）レンズまたは反射器を用いてさらなる利点を提供してもよい。例えば、20%の透過率を有する部分的に透過性の反射器607が選択され、10%の光学利得が用いられる場合、光学利得は、部分的に透過性の反射器607を通過する際に発生する損失をそれ以上に回復する。さらに、センサに対して、目ざわりなまたは製造に費用がかかるアパーチャウィンドウを設ける必要がないため、層を通した視野の制御利点もまた実現される。

【01061】

視野角が1つの方向に大きい、他の方向には比較的小さい場合の構成では、円筒形レンズが用いられ得る。例えば、隣接の車線にある車両からの光を感知するためには、視野角は、水平方向に比較的大きくなくならなければならない。例えば、垂直方向に比較的小さい。この場合、レンズ609の代わりに、水平軸を有する円筒形レンズを用いてもよい。円ではなく光のストライプが放射され、光の収集は、2つの方向ではなく1つの方向で起こるため、センサ無面内の放射光パターン（面積におけるレンズアパーチャの相対的な面積に対する積算効果の利益は失われる。しかし、例えば、5%の光学利得は、まだ実現可能である。例えば、異なる中央位置および/または焦点距離を有する非球面レンズのセクションを有する異なる種類の素子のパッチワークを含む複合レンズ、または非球面および円筒形レンズなどの異なる種類の素子の組み合わせでも、安当な光学利得を保持し、視野を特徴づけるために用いられ得る。一列の段付きの焦点中心を有するレンズセクションは、全体的に良好な光学利得を維持しながら、選択された方向に視野を広げるのに十分作用することが可能である。いくつかの広散量は、頻繁に存在する放射光パターンにおける深刻な局所的不規則性によって引き起こされ、感知された光のレベルの深刻な不規則性を防止するために、すべての設計において好ましい。非常に小さな面積のセンサは、これらの不規則性を有用な程度に平均化しない。いくつかのレンズ設計は、ミラー素子の背後に選択的に結合され得る。

【01071】

図6および図7を参照しながら上述した構造のそれぞれにおいては、エレクトロクロミックミラー（図7で層607および608として示した）として使用するのに、図3Aから図3Gを参照しながら上述したミラー構造のいずれを用いてもよい。

【01081】

図8は、本発明の他の実施形態に従って構築された外側バックミラリアセンサアセンブリ200を示す。外側バックミラリアセンサアセンブリ200は、好ましくはエレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200である。ミラリアセンサアセンブリ200は、車両の外部に搭載するための搭載部214を有する外部ミラリアセンサアセンブリ200の背後に搭載された信号灯220とを有する。信号灯220からの光をエレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200を通して投射させるために、複数の信号灯エリア222は、本発明の他の実施形態に関して上述した情報ディスプレイおよびグレアセンサウィンドウエリアと類似した少なくとも部分的に透過性の導電性材料を含むウィンドウ領域を有するミラリアセンサアセンブリ200の電極/反射器内に形成されている。エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200は、さらに、エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200の内部に配置されたセンサエリア224を有し、同様に、入射光のいくらかがセンサエリア224の背後に投げられたセンサに到達するように少なくとも部分的に透過性である導電性材料を含むウィンドウ領域を有する。あるいは、センサ224は、車両の運転条件においてグレアを感じ、外部ミラリアセンサアセンブリ200を独立して制御するか、またはミラリアセンサアセンブリ200の内部の制御回路によって十分に暗くなっていることを証明するために用いられ得る。このような場合、CdSセンサなどのさらに感度のよい光検出器が必要とされ得る。

[0109]

信号灯220は、好ましくは、ターンシグナルライトとして作用するように設けられ、ターンシグナルアクチュエータ226によって生成される制御信号に応答して選択的に作動される。したがって、制御信号は、不連続電圧として信号灯220に与えられ、運転手がターンシグナルレバーを作動させたときに信号灯220に電圧を印加する。図11に示すように、車両Aが、車両Aの運転手が車両Bをみることができない車両Aの死角にいる場合、車両Bの運転手は、車両Aの背後のターンシグナルを見ることはできない。したがって、車両Bが死角にいる間に車両Aの運転手がターンシグナルを作動させ、車線を変更しようとする、車両Bの運転手は、切迫した車線変更に予め気づかないことがあり、事故を回避することができない場合がある。車両Aの外側バックミラリアセンサアセンブリ200内にターンシグナルライトを設けることによって、接近している車両Bの運転手は、車両Aの運転手が、車線を変更しようとしていることを見ることができ、より迅速に適切なアクションをとり、事故を回避し得る。図15に示し、以下にさらに詳細に記載するように、信号灯はミラリアセンサアセンブリ200に対して角度をなしてミラリアセンサアセンブリ200内に設けられるのが好ましく、信号灯からの光は車両Aに近接した死角エリア内の隣接車線に向かって外側に投射される。

[0110]

再び図8を参照する。エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200は、内側バックミラリアセンサアセンブリ200内に設けられたミラリアセンサアセンブリ200によって従来のモードで制御され得る。内側ミラリアセンサアセンブリ200は、周囲光センサ232から信号を受信する。周囲光センサ232は、通常、内部バックミラリアセンサアセンブリ200の前方に面した位置に設けられる。制御回路230は、また、内部バックミラリアセンサアセンブリ200の後方に面した位置に設けられたグレアセンサ234を受信する。内側ミラリアセンサアセンブリ200は、可変電圧が、エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ200の内部にわたって印加されるように、従来のモードで、一対のライン236に制御電圧を印加する。このように、ライン236に印加される電圧を変更することによって、制御回路230は、周囲光センサ232およびグレアセンサ234によって感知される光のレベルに応答して、ミラリアセンサアセンブリ200内のエレクトロクロミック媒体の透過率を変更し得る。以下にさらに説明するように、選択的な第3の制御回路238は、内側ミラリアセンサアセンブリ200内に設けられた可変減衰器260との間で接続され、ライン238に送信される制御信号に応答して、ターンシグナルアクチュエータ226から信号灯220へのライン228に対して印加される電圧印加信号を選択的に減衰させる。このように、内側ミラリアセンサアセンブリ200は、センサ232および234から得られる情報に基づいて、信号灯220の強度を選択的かつ遠隔的に制御し、それによって、センサを各ミラリアセンサアセンブリ200および関連するセンサエリア224に設ける必要をなくす。

50

[0111]

ミラリアセンサアセンブリ200は、さらに、ライン242を介してヒータ制御回路240によって選択的に作動されるミラリアセンサアセンブリ200の背後に設けられた電気ヒータ（図示せず）を有し得る。このようなヒータは、このような外部バックミラリアセンサアセンブリ200の効果を高める。このようにヒータは、このような外部バックミラリアセンサアセンブリ200は、ライン246を介してミラリアセンサアセンブリ200によって駆動されるミラリアセンサアセンブリ200（図示せず）を選択的に有し得る。このようにミラリアセンサアセンブリ200は、当該技術分野で公知である。当業者には理解されるであろうが、ミラリアセンサアセンブリ200は、現在当該技術分野で公知であるかまたは本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに将来公知となり得るさらなる特徴および素子を含む得る。

[0112]

図9は、例示的な信号灯サブアセンブリ220を示す。このような信号灯220は、エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリ220と組み合わせた信号灯を明示する米国特許第5,361,190号および第5,788,357号に開示されている。しかし、以下に説明するように、同じ信号灯サブアセンブリは、図13に示す信号灯サブアセンブリの改変バージョンとして、エレクトロクロミックミラリアセンサアセンブリと組み合わせて用いられ得る。

[0113]

図9に示すように、信号灯220は、シュラウドとして作用し、すべての透光が信号灯アセンブリから出るのを阻止する周囲縁部を有するハウジング252内に設けられている。アセンブリは、信号灯220は、好ましくは、回路基板250に設けられ、回路基板250に設けられている複数のLED254を有する。LED254は、任意のパターンで設けられ得るが、好ましくは、このような信号ミラリアセンサアセンブリを有する車間が向きを容易とすること、他の車両の操作者に示唆しやすいため、LED254は、赤色もしくは緑色の光を放射するLEDであり得るか、または任意の他の色の光も望ましいことが証明され得る。LED254は、また、好ましくは、運転手の方向から離れた角度で回路基板250に設けられる。ミラリアセンサアセンブリ210に対してLEDの角度を変更することによって、LED254から放射される光は、運転手から外側にエリアCに向かって投射され得る。エリアCでは、図11に示すように、他の車両の運転手は、信号灯により気づきやすい。したがって、運転手によって見られる信号灯からの潜在的なグレアは、効果的に低減され得る。

[0114]

信号灯220は、回路基板250に設けられる日中/夜間センサ256を選択的に有し得る。センサ256が回路基板250に設けられる場合、シュラウド257は、また、好ましくは、LED254によって生成される光からのシェルドセンサ256に設けられる。また、センサ256が信号灯220内に設けられる場合、日中/夜間感知回路258は、また、回路基板250上に設けられ、センサ256による日光の存在または不在の検出に応じて、LED254の強度を変更し得る。したがって、センサ256が日光を増加させ、センサ256が夜間であることを検出する場合、放射光の強度を減少させる。米国特許第5,361,190号および第5,788,357号に開示されている上記の信号灯は、このような日中/夜間センサ256および関連の制御回路258を有するため、これに関する信号灯の動作のさらなる説明はしない。

[0115]

車両の外部バックミラリアセンサアセンブリ200のそれぞれに日中/夜間センサ256を設ける代替として、可変減衰器260または他の同様の回路は、専用ライン238に内側ミラリアセンサアセンブリ200から搬送される制御信号に応答して、ライン228にターンシグナルアクチュエータ226から印加される駆動電圧を変更するために設けられ得る。このように、内側ミラリアセンサアセンブリ200は、周囲光センサ232から提供される情報およびグレアセンサ234からの情報をを用いて、LED254および信号灯220からの放射される光の強度を制御し得る。

50

周囲光およびグレアセンサ2323および34は、内部エレクトロクロックバックミラー内にすでに設けられているため、内側ミラー制御回路230によるこのような遮断制御を提供することによって、各外部ミラーアセンブリの信号灯220内にさらなる電価なセンサ256を設ける必要はなくなる。外側バックミラーのそれぞれに別個のワイヤ258を配線することの代替として、可変減衰器260は、ターンシグナルアクチュエーターに近接したダグジュボード内に設けられるか、またはターンシグナルアクチュエータに構築され、信号制御ライン238は、図8に示すように、内側ミラー制御回路230からターンシグナルアクチュエータに配線される。

[0116]

したがって、LEDから放射される光の強度は、周囲センサ2323またはグレアセンサ234によって感知される光のレベルの関数として、またはセンサ2323および234によって感知される光のレベルの関数として変化し得る。好ましくは、LED254は、周囲センサ2323が日光を検出する場合には最大の強度に制御され、センサ2323が日光を検出しない場合にはより小さな強度で制御される。エレクトロクロック媒体の透過率は、過剰なグレアがグレア検出器234を用いて検出される場合に減少するため、LED254の強度は、好ましくは、夜間の比較的一定した強度を維持するようにそれに応じて増加される。

[0117]

エレクトロクロミックミラー210は、上記で図3Aから図3Fに開示する代替配置のいずれかに従って構築され得る。この場合、光源170は、信号灯サブアセンブリ220のLED254の1つを示す。したがって、信号灯サブアセンブリ220を有する図3Aから図3Fに示す様々な構造の可能な各組み合わせは、さらに詳細に例示も記載もされてない。しかし、1つの例として、図14は、信号灯サブアセンブリ220が、好ましい構造の背後に設けられ得る（さもなければ、図3Cに示す構造と同様である）様子を示す。図3Cと図10とを比較することによって明らかのように、信号灯エリア222のそれは、図3Cのウインドウ146に対応する。上記のように、外側バックミラーについて、最小の反射率要件を満たし、信号灯220から放射される光が、接近する車両の運転手によって容易に気づかされるように十分な透過率を可能にするため、反射器/電極120の反射率は、少なくとも35%であり、透過率は、好ましくは、少なくとも20%であるのが望ましい。

[0118]

図12は、本発明の他の実施形態による内側ミラーアセンブリ310を概略的に示す正面図である。内側ミラーアセンブリ310は、上記で参照したカナダ特許第1,300,945号、米国特許第5,204,778号、または米国特許第5,451,822号に例示および記載されているタイプの光感知電子回路、ならびにグレアおよび周囲光を感知し、エレクトロクロミック素子に駆動電圧を印加することが可能な他の回路を備え得る。

[0119]

本発明を用いるバックミラーは、ベゼル344を有しているのが好ましい。ベゼル344は、スプリングクリップ（図示せず）、シーリング部材ならびに前部および後部ガラス素子（以下に詳細に説明する）の周囲縁部を隠し、保護する。広範囲なベゼル設計は、当該技術分野で周知である。例えば、上記の米国特許第5,448,397号に開示されているベゼルがある。また、ミラーアセンブリ310を自動車の内側フロントガラスに取り付けるための広範囲な様々な公知のハウジングがあり、好ましいハウジングは、上記の米国特許第5,337,948号に開示されている。

[0120]

電気回路は、周囲光センサ（図示せず）およびグレアセンサ360を備えているのが好ましい。グレアセンサは、グレア光を感知し、通常ガラス素子の背後に配置され、本発明のこの特徴の実施形態に従って反射材料が部分的に除去されたミラーのセクションを見通すことが可能である。あるいは、グレアセンサは、反射面の外側、例えば、ベゼル344内に配置することができる。さらに、第3面反射電極の1つのエリアまたは複数のエ

リア（例えば、346）は、本発明に従って部分的に除去され、コンパス、クロック、または他のしるしのディスプレイを車両の運転手が見通すことができるようにし得る。本発明はまた、グレア光および周囲光を共に測定し、さらにグレアの方向を決定すること可能な1つのビデオチップ光センサのみを用いるミラーにも適用可能である。本発明に従って構築された車両の内側にある自動ミラーは、自動ミラーシステムにおいて従属装置として1つまたは両外側ミラーを制御することも可能である。

[0121]

図12は、図12の線13-13'に沿ったミラーアセンブリ310の断面図を示す。上記の実施形態のように、ミラー310は、前面112aおよび後面112bを有する前部透明素子112と、前面114aおよび後面114bを有する後部素子114とを有する。ミラーの層のいくつかは非常に薄い層に、明確に図示するために縮尺を変えている。透明な導電性材料128の層は、電極として作用するように第2面112b上に堆積されている。透明な導電性材料128は、他の実施形態について上述した材料のいずれかであり得る。所望に応じて、色抑制材料130の選択的な1つまたは複数の層を、透明な導電性材料128とフロントガラス後面112bとの間に堆積させ、電磁スペクトルの不要な部分からの反射を抑制してもよい。

[0122]

反射器および導電性電極120として作用する材料の少なくとも1つの層は、ミラー310の第3面114a上に配置されている。上記の材料/多層膜はいずれも、反射器/電極120に対して同様に用いられ得る。米国特許第5,818,625号は、他の反射器/電極120を詳細に記載している。

[0123]

本発明の本実施形態によると、図13に示すように、導電性反射器/電極120の一部は除去され、非導電性エレクタ321a（ディスプレイを見えるためのもの）および導電性リア321b（エレクタ321aのクロミック媒体を着色および透明にするためのもの）を含む情報表示エリア321を残している。表示エリア321についての詳細に示しているが、同じ設計は、グレアセンサエリア（図12の160）に対して用いてもよく、また好ましくは、リアの層のいくつかは非常に薄い層に、明確に図示するために図面の縮尺を変えている。除去された導電性反射器/電極の一部321aは、実質的に導電性材料を含まず、除去されてない部分は、反射器/電極120の残りのエリアと電気接触するべきである。即ち、反射器/電極120の残りの部分に電気接続されていない反射器/電極120の絶縁されたエリアまたは島はほとんどまたは全く存在しない。また、エッチングされたエリア321aはU形状で示されているが（図13）、運転手がエッチングエリア321aを通してディスプレイ170を見て読むことができるようにしながら、ライン321bを十分な電流を通して流すものであればいずれの形状でもよい。反射器/電極120は、様々な技術、例えば、エッチング（レーザ、化学、またはその他）、堆積中のマスキング、機械的スクラッピング（mechanical scraping）、サンブラスタスティング、またはその他によって除去され得る。レーザエッチングは、その精度、速度、および制御により、現在のところ好ましい方法である。

[0124]

情報表示エリア321は、真空光ディスプレイ、陰極線管、液晶、フラットパネルディスプレイなど（真空光ディスプレイが現在のところ好ましい）のディスプレイデバイス170と位置合わせされる。関連する制御電子部品を有するディスプレイ170は、車両の乗員が除去部分321aを通して見るように、コンパス、クロック、または他のしるしの車両の乗員に役立つ任意の情報を示し得る。

[0125]

導電性反射器/電極321aを実質的に含まないエリア、および導電性反射器/電極321bが存在するエリアは、導電性材料を有する十分なエリアが存在し、エレクトロクロミック媒体の適切な着色および透明化（即ち、透過率の可逆的な変化）を行い、それと

時に、ディスプレイエリア170を適切に見ることができようにする導電性材料を実質的に含まないエリアを十分に備えることは、任意の形状または形態であり得る。一般的な規則として、情報表示エリア321は、導電性材料321aを実質的に含まないエリアを約70%から80%の割合で有し、導電性材料321bは残りの20%から30%を占めたべきである。エリア(321aおよび321b)は、線形、円形、楕円形などの様々なパターンを有し得る。また、反射領域と、反射材料を含まない領域との間の境界は、反射材料の厚さを変化させるか、または密度が変化する反射材料を有するパターンを選択することによってあまり目立たないようにされ得る。エリア321aおよび321bが、交互および連続したラインを形成することが現在のところ好ましい(図13)。例えば、0.02インチの幅であり、導電性材料を実質的に含まないライン321bによって互いに約0.006インチの間隔を置いている。図面はラインを垂直(運転手から見た場合)に示しているが、これらは水平または垂直からいくらかの角度を有し得ることを理解されたい。さらに、直線の垂直ラインが現在のところ好ましいが、ライン321aは、直線である必要はない。

[0126]

第3面反射器/電極120のすべてが情報表示エリア321内またはグレア光センサ160と位置合わせされたエリア内で除去される場合、これらのエリアと、反射器/電極120が除去されていないミラーの残りの部分との間に深刻な着色変化が生じる。これは、1つの電極において酸化されるすべてのエレクトロクロミック材料については、他の電極リア321からすぐ向う側にある第2面上で発生する(電極の極性による)酸化または還元は、情報表示エリア全体にわたって均一に起こる。しかし、第3面での対応する電気化学反応は均一ではない。光吸収種の生成は、(反射器/電極を含まない)情報表示エリアの縁部に集中する。したがって、情報表示エリア321においては、第2面における光吸収種の生成は均一に分配されるのに対して、第3面での光吸収種は均一に分配されず、それによって、車両の乗員に対して美的に断力のない色が生じる。本発明に従って、情報表示エリア321にわたって反射器/電極120エリアのラインを設けることにより、情報表示エリアにおける光吸収種の(第2および第3面における)生成は、完全に平衡な電極を有するミラーの他のエリアにおいて見られる均一性には近くなる。

[0127]

当業者には理解されるであろうが、多くの改変がなされ得るが、レーザエッチングは、Florida'sOrlandoにあるXCEL Control Laserによって製造されるような50ワットのNd:YAGレーザを用いて成し遂げられ得る。さらに当業者は、パワー設定、レーザアパーチャ、レーザモード(連続波またはパルス波)、表面にわたって移動するレーザの速度、レーザの波形が特定の需要に適するように調整され得ることを理解するであろう。市販のレーザでは、表面コーティングを除去する際にレーザがとる波形には様々なものがある。これらの波形には、直線、様々な周波数での正弦波、および様々な周波数でのランダム波が含まれる。但し、他の多くの波形も用いられ得る。本発明の現在のところ好ましい実施形態では、反射材料321aを含まないエリアは、約3kHzの周波数を有し、レーザが直線波形で移動する場合に狭い(例えば、約0.005インチ)ビーム幅を有するパルス波モードのレーザを用いることによって除去される。

[0128]

図10Bおよび図10Cは、本発明を実施するための2つの代替配置を示す。図10Bおよび図10Cは、図8の線10-10'に沿って取った部分断面図である。図10Bは、図13に示す内側バッキングミラーに類似した配置を示す。この配置では、反射器/電極材料222bの平行ラインは、反射器/電極材料を含まない領域において、ライン222aをエッチングまたはマスキングすることによって、信号灯エリア222にわたって設けられる。信号灯エリア222のそれぞれは、図8および図9と比較することによって明らかなように、LED254の1つに対応し、LED254の1つに重畳されるバッキング

50

ミラー上の位置に設けられる。エレクトロクロミックミラー410は、上記の実施形態の内側バッキングミラー310に関して上述したのと同様に構築され得る。具体的には、ミラー410は、前面および後面を有する透明な前部素子112と、前面114aおよび後面114bを有する後部素子114とを有する。ミラー410はまた、前部素子112の後面、または前部素子112の後面に堆積された選択的な色抑制層130上の堆積された透明な導電性材料の層128を有する。さらに、ミラー410は、反射器および導電性電極として作用する。後部素子314の前面114aに堆積された少なくとも1つの層120を有する。エレクトロクロミック媒体は、層128と層120との間に規定されたチャンネルに配置されている。ミラー410のすべての構成要素は、同じ材料を用いて形成され、上記の実施形態に関して上述したのと同じ技術を用いて適用され得る。しかし、好ましくは、層120の反射器/電極材料は、ニッケル、クロム、ロジウム、ステンレス鋼、銀、銀合金、白金、パラジウム、金、またはその組み合わせを用いて形成される。

[0129]

信号灯エリア222またはセンサエリア224内のミラーの反射率もまた、反射材料を含まないエリアの割合を変化させるか、または反射器/電極コーティングの厚さを変化させることによって制御され得る。さらに、信号灯エリア内のライン222bを形成するために用いられる反射器/電極材料は、ミラーの残りの部分に用いられる反射器/電極材料とは異なり得る。例えば、より高い反射率を有する反射器/電極材料は、信号灯エリア内の反射率が、反射器材料を含まない領域以外、ミラーの残りの部分の反射率と同じになるように、信号灯エリア内で用いられ得る。好ましくは、反射材料を含まない信号灯エリアの領域は、信号灯エリアの30%と50%との間を構成し、反射材料によって占有されたエリアは、信号灯エリアの50%と70%との間である。これらの割合を成し遂げるため、反射器/電極材料のラインは、約0.010インチ幅であり、ライン間の空間は約0.006インチ幅であるのが好ましい。

[0130]

図10Cに示す配置は、反射材料が第4面(即ち、後部素子114の後面114b)に形成される点において、図10Bに示すものとは異なる。このような配置では、第3面上の電極340は、好ましくは、前部素子112の後面に形成されている電極128と同様の透明な材料で形成される。図10Bに示す配置と同様に、図10Cに示す構造は、交互に配置されている反射材料222bの領域およびこのような反射材料222aを含まない領域を有する信号灯エリア222を有する。このように、LED254は、運転手からさらに隠れて見えないうようにされ得るが、LED254からの光は、他の車両の運転手によって見られるように、エレクトロクロミックミラー410のすべての層を通して投射される。同様に、日中/夜間センサ256が設けられる場合、センサエリア224は、交互に配置されている反射材料224bの領域および反射材料224aを含まない領域と同様に設けられ得る。

[0131]

上記の構造を信号灯に関連して用いる利点は、二色性コーティングの使用を避けることができる点である。二色性コーティングは、一般に、非導電性であるため、第3面反射器を有するエレクトロクロミックミラーにおいて用いることはできない。また、経済的に実現可能な唯一の二色性コーティングとしては、赤色光および赤外光を透過させ、他の色の光を反射するものが挙げられる。したがって、実用的な信号灯を構築するためには、赤色光を放射するLEDのみが用いられ得る。したがって、この点で、二色性コーティングを用いる場合には、ほとんど柔軟性がない。これとは対照的に、本発明の構造では、任意の色の信号灯が用いられ得る。

[0132]

反射材料を含まない交互のエリアを有するウインドウ領域を提供する概念は、非エレクトロクロミック信号ミラーと同様に適用され得る。他の材料を用いてもよいが、このような非エレクトロクロミックミラーの第1または第2面上のクロムが現在のところ好ましい材料である。

50

【0133】

図10Dおよび図15は、信号ミラーに関する本発明のさらに他の実施形態を示す。本実施形態によると、信号ミラーは、信号灯を運転手の視野からさらに隠すためのさらなる構造を有する。上記の信号ミラーに関連する実施形態のそれぞれは、信号ミラーに電圧が印加されていないときにミラーの背後の信号灯を暗に隠し、駆動されているときには信号灯を点灯し、このように信号灯が駆動される、信号灯のLEDは、運転手の目から外側に気が散らされ得る可能性がある。具体的には、信号灯のLEDは、運転手の目の方向と向かって角度を変更されているが、運転手は、ミラーアセンブリの部分を通して光の点としてLEDを見ることで、本実施形態では、運転手の方向へのミラーを通して信号灯からの光の透過を低減させるための手段が提供される。以下に説明するよう、このさらなる手段は、いくつかの代替またはさらなる形態をとり得る。

【0134】

図10Dは、バッフルアセンブリ500が、信号灯アセンブリ220とミラーアセンブリ510の後面との間に配置されている構造を示す。図14Dに示す特定のバッフルアセンブリ500は、複数の脚部504によって間隔を置いて平行に固定されている前方上部プレート502と、後方下部プレート504とを有する。図14Dおよび図19に示すように、下部プレート504は、運転手からさらに外側の位置に、前方プレート502に対して横方向に配置されている。下部プレート504は、LED254のそれぞれにサイズおよび位置が対応する複数のアパーチャ508を有する。上部プレート502は、LED254から運転手から見えないうに、アパーチャ508に対して、LED254よりわずかに上方に配置されている。上部プレート502は、アパーチャ509を有し、光はアパーチャ509を通過し、センサ256に到達し得る。下部プレート504内のアパーチャ508だけでなく、上部プレート502と下部プレート504との間の空間によって、角度をなしたLED254から放射され、ミラー510を透過し、図15に示す領域Cに到達する光に対して十分な開口部が提供される。図示するように、バッフルアセンブリ500は、黒色プラスチックなどで形成される。

【0135】

バッフルアセンブリ500の機能性は、一般に参照符号520で図14Dに示される様々な他の機構によって補足または代わりに成し遂げられ得る。具体的には、素子520は、光制御膜、黒色または暗い塗料の層、または加熱素子のうちのいずれか1つまたは組み合わせてあり得る。商標名LCF-Pで3M Companyから入手できるような光制御膜が用いられ得る。これは、複数の間隔を置いて接近した黒色マイクロルーバを露出する薄いプラスチック膜である。このような光制御膜としては、米国特許第5,361,190号および第5,788,357号に、従来の信号ミラーにおいて使用される膜が開示されている。これらの特許に開示されているように、このような光制御膜は、0.030インチの厚さを有し、約0.005インチ間隔を置いてマイクロルーバが配置されている。マイクロルーバは、通常、黒色であり、様々な角度の位置で配置され、適切な視野角を提供する。このような光制御膜は、LED254からの光を、適切な視野角で透過させ、領域C（図11）に到達させる。光制御膜はまた、LED254から放射される光が、運転手の視線内の適切な視野角の外側に移動するのを阻止するようにも作用する。したがって、図10Dおよび図15に示すバッフルアセンブリ500とは違って、このような光制御膜は、LED254全体にわたって完全に、かつLED254のそれぞれの前配置され得る。さらに、このような光制御膜はまた、ホログラムなどの他の形態の光学素子を用いても形成され得る。

【0136】

素子520が不透明塗料のコーティングである場合、このようなコーティングは、LEDの前十分に延在せず、LED254からの光がミラー510を透過して死角エリアC（図11）に到達するのを阻止しない。あるいは、このような塗料のコーティングは、LED254の目的の透過経路のエリアで、表面内に形成されるルーバまたは同等の構造の形態を有するように構成されるならば、LED254の前に完全に延在し得る。例えば、

50

このような塗料コーティングの厚さは、スクリーン印刷、成形、打ち抜き加工、またはレーザー除去を用いて効果的なルーバを形成するように制御され得る。さらに、反射器/電極120は、図10Bおよび図10Cを参照しながら上述したように構成される場合、素子520は、反射器/電極120のバー222bに対して空間的な関係を有しながら、LED254に重畳されるエリア内に同様のバーまたはストライプを有する黒色塗料のコーティングであり、それにより、運転手の視野から光を阻止しながら、車両の死角にある場合に、車両に対して光を見るのに適切な角度の透過経路を提供し得る。さらに、図10Dに示すように、反射器/電極120のバー222bは、運転手からの距離が増加するにつれて幅が減少するように構成され、上述したように運転手の方向へのエリア222を通過した周囲透過率を低減させるか、またはあまり目立たない緑部を有し得る。

【0137】

素子520が、ミラー加熱素子を用いて設けられる場合、加熱素子は、ミラーの第4面全体にわたって延在し、適切な位置に形成されるアパーチャを有し、LED254から放射される光を適切な角度で透過するように設けられ得る。

【0138】

LED254から放射される光から運転手を保護するための他の機能は、上部プレート502の領域に対応する領域530内の反射器/電極120の厚さを増加させ、それによって、反射器/電極120のその部分での透過率を低減させることである。現在、このような反射器/電極は、約1%から2%の透過率を有する。LED254から透過される光から運転手を十分に保護するためには、反射器/電極120は、領域530において、透過率を0.5%未満、より好ましくは0.1%未満に低減させる厚さを有するのが好ましい。

【0139】

素子520は、LED254から放射される光を運転手の方向に透過させずに、コリメートし、適切な角度で方向づけるように、角柱膜もしくはフレネル膜、または米国特許第5,788,357号に記載されているコリメーティング光学素子などの様々な光学膜をさらに有し得るか、または代わりに有し得る。

【0140】

さらに他の可能な解決法としては、光アセンブリ220の側壁252は、側壁252がLED254からの光が車両の運転手の方向に透過されないように効果的に阻止するよう、ミラーアセンブリ510の後面からLED254をさらに間隔を置いて配置するよう延在し得る。

【0141】

図10Dに示す構造は、ミラーアセンブリ510が、図10Bに示す上記の実施形態に示すように、反射器/電極120を有するものとして示されているが、ミラーアセンブリ510は、図10Aまたは図3Aから図3Gを参照しながら記載した実施形態に対して上述した他の任意の形態をとり得る。

【0142】

本発明を、ターンシグナルとして用いられる信号灯を設けるものとして記載したが、当業者には理解されるであろうが、信号灯は、他の任意の形態のインジケータまたは信号灯として機能し得る。例えば、信号灯は、ドアが少し開いていることを示し、接近する車両の運転手に対して車両の乗員が接近する車に対してドアを開けようとして得ることを警告するが、またはミラーの背後の光は、ミラーヒーターの電源が入っていること、他の車両が死角にいて、圧力が低いこと、ターンシグナルがオンになっていること、または凍結/危険状態が存在することを示すためのインジケータライトであり得る。

【0143】

本発明の信号灯は、好ましくは複数のLEDで形成されるものとして上述したが、それにもかわらず、信号灯は、本発明の趣旨または範囲から逸脱せずに、1つまたはそれ以上の白熱灯または任意の他の光源、および適切に着色されたフィルタで形成され得る。

【0144】

50

図1 6から図1 8は、本発明のさらに他の実施形態を示す。この実施形態では、車両の外部に取り付けられるように形成されたハウジング7 1 0を有する外部バックミラー7 3 0とセンブリ7 0 0が設けられている。このようなミラーは、大抵の場合、車両のドア7 3 0または車両のA-柱に搭載される。ハウジング7 1 0内では、ミラー構造7 2 0およびミラー構造の背後に設けられた光源7 2 5が設けられている。ミラー7 2 0は、光源7 2 5から放射される光がミラー7 2 0を通して放射されるように、上記実施形態のいずれかに従って構築され得る。したがって、ミラー7 2 0は、光源7 2 5の前のマスクされたウィンドウ部を有する反射器を有するか、または光源7 2 5の前に設けられた少なくとも部分的透過性の領域7 2 6を有し得る。さらに他の代替としては、光源7 2 5の前の反射器全体は6は、図1 0に示す構造と同様の構造を有するか、またはミラー7 2 0内の反射器全体は、部分的に透過性であり得る。図2 1および図2 2に示すように、光源7 2 5は、好ましくは、車両のドアハンドル7 3 5およびロック機構7 3 7が設けられている車両のドア7 3 0の領域に光を投射するように設けられている。ロック機構7 3 7は、車両のドアのロックまたはロック解除を可能にするために一般に用いられるようなキーホールまたはタッチパッドであり得る。

[0 1 4 5]

光源7 2 5は、任意のタイプの光源であり得るが、好ましくは、白色源である。好ましい光源は、John K. Robertsによって1 9 9 9年3月1 5日付けで出願された“SEMICONDUCTOR RADIATION EMITTER PACKAGE”という名称の同じ譲受人に譲渡された米国仮特許出願第6 0 / 1 2 4、4 9 3号に開示されている。

[0 1 4 6]

光源7 2 5は、車両に照射エントリが提供されるときに内部車両灯がオン／オフされるのと同じアクションに反応して、光を投射するように作動し得る。したがって、例えば、遠隔キーレス・エントリ(R K E)のための車両に関連したキーフォップ(key fob)上、のロックまたはロック解除キーを押下したとき、ドアを開けようとするとき、またはキーをロック機構7 3 7に挿入するときに、光源は7 2 5は、ドア7 3 0の一部を照射し得る。あるいは、モーションセンサは、光源7 2 5を作動させるために設けられ得る。好ましくは、光源7 2 5は、車両の点火がオンにされたとき、光を投射することができないように使用不能にされる。

[0 1 4 7]

このような光源7 2 5を外部バックミラーハウジング7 1 0内に設けることによって、車両の乗員が車両に乗り込むために接触しなければならない、車両の外部のエリアを照射するための光源が車両に設けられ得る。このような特徴は、車両が特に暗い場所にいたときに有利である。

[0 1 4 8]

光源7 2 5をドアハンドル7 3 5に光を投射するために設けられているものとして記載したが、言うまでもなく、光源7 2 5は、ドアハンドルだけでなく、地面領域または車両の外部の他のエリアにも光を投射するように設けられ得る。これは、光源7 2 5とミラー構造7 2 0との間に適切な光学素子を設けることによって成し遂げることができる。さらに光源はまた、光をこれらのエリアに投射するために設けられ得る。

[0 1 4 9]

上記の透過反射性(即ち、部分的に透過性で、部分的に反射性)のバックミラーによって、反射コーティングの一部を除去せずに、運転手に情報の表示が可能になる。この結果、さらに美的に好ましい外観となり、ミラーは、ディスプレイがオフになっているときには連続した反射器のように見える。この応用に特に適したディスプレイの例としては、コンバスディスプレイが挙げられる。

[0 1 5 0]

8つのコンバス方向(N、S、E、W、NW、SW、NE、SE)を表示することが可能な文字数字式蛍光表示管(V F D)を用いた車両のヘッドインジケンを表示するさらなる特徴を有する多くのミラーが毎年販売されている。これらのタイプのディスプレイは、ラジ

50

オおよびクロックなどの自動車車両における他の多くの応用において用いられる。これらのディスプレイは、蛍光体文字数字セグメント上にガラスカバーを有する。透過反射ミラーと共に用いると、V F Dからの光の大半は、ミラーを透過せずに、ディスプレイに反射される。次に、この反射光の一部は、V F Dのカバーガラスの上面および底面からミラーを通して反射される。これらのマルチバウンス(multi-bounce)反射の結果、ディスプレイに非常に望ましくないゴーストまたは二重像が形成される。上記のように、この問題の解決法としては、V F Dのカバーガラス上に反射防止コーティングを設けることが挙げられる。このように反射防止コーティングは、ディスプレイのコストを増加させる。V F Dディスプレイの他の欠点は、高価でこれより容易なことである。

[0 1 5 1]

L E D文字数字ディスプレイは、透過反射ミラーにおいて用いられる真空蛍光ディスプレイに対して実行可能な代替である。上記のように、L E Dディスプレイは、鏡面カバーガラスをもたないため、ゴースト反射問題も生じない。さらに、L E Dを取り囲むエリヤは、黒色に着色され、スプリアス反射の抑制をさらに助ける。L E Dはまた、非常に高い信頼性および長持ちするという利点をもつ。セグメント化文字数字式L E Dディスプレイは、市販されているが、製造が複雑であり、セグメント毎の輝度および色の整合性を維持することは困難である。最後に、1つのセグメントからの光が他のセグメントに流れるのを防止することとも困難である。L E Dはまた、飽和された全くの単色でのみ得られる。その例外として、蛍光体-L E Dの組み合わせがあるが、これは現在のところ非常に高価である。多くの自動車製造者は、さらに広い色ベクトルを有し、L E D技術に適合させるのが不可能ではないとしても困難である表示色方式を有する。米国で製造される大半の車は、青色表示色方式を有し、これは、現在非常に高価な青色L E Dのみと適合し得る。

[0 1 5 2]

L E DおよびV F Dに関連する上記の問題を克服するセグメント化されたL E DまたはV F Dディスプレイに対する代替を以下に記載する。以下の記載は、コンバスディスプレイに関連するが、概念は、温度ディスプレイおよび様々な警告灯などの様々な情報ディスプレイでも容易に拡張され得る。コンバスディスプレイは、好ましい実施形態における例として用いられている。なぜなら、コンバスディスプレイは、好ましい実施形態における例よりもよく例示しているからである。また、以下の説明は、好ましい光源としてのL E Dの使用に集中している。しかし、白熱電球または蛍光管は、好ましくはL E Dなどの新しい出現している技術などの他の多くの光源も利用可能である。このディスプレイの文字数字式ではなくグラフィカルな性質は、車両の他の文字数字式ディスプレイ(例えば、クロックなど)と比較して特徴づけられるものである。したがって、このディスプレイが車両全体にわたってV F Dディスプレイの色方式に適合しないとしても望ましくないことはなく、さらに効率的で経済的なディスプレイの使用が可能になる。事実、ディスプレイの対比色は、車両内部の美観に寄与するはすである。

[0 1 5 3]

好ましい実施形態におけるディスプレイは、多数のL E D、グラフィカルアップリケマスキング層、および透過反射ミラーからなる。マスキング層の前面図を図1 9 Aおよび図1 9 Bに示す。グラフィカルアップリケは、コンバスの8つの点(8 0 1から8 0 8)を示す。図1 9 Aにおけるアップリケは、8つの方向をすべて含むが、図1 9 Bに示すように、8つの方向のうち1つのみが、進行方向に従って照明される。他の方向を含むミラーの領域は、反射性であり、何のコンテントも示さない。中央グラフィック(8 0 9)は、図1 9 Aおよび図1 9 Bにおける地球などの象徴であり、美的アピールのために加えられ得る。地球は、方向インジケータの色に対比する色のL E Dによって照明され得る。

[0 1 5 4]

セグメントを制御する様々な方法が考えられる。最も簡単な形式では、8つのコンバス方向インジケータの背後にあるL E Dの1つのみが、進行方向に従って、所定の時間に照明される。他の方式では、8つのインジケータのすべてが、うす暗く照らされ、現在の進行方向に対応するインジケータは、他の8つよりもはるかに明るく照らされる。さらに他

50

の方式では、二色LEDが用いられ、現在の進行方向に対応するLEDインジケータは、他の8つとは異なる色に設定される。最後の代替は、現在の進行方向に対応するインジケータへのみを照らし、車の方向が変化するとつれて1つのインジケータから他のインジケータへと次第に照明を暗くさせることである。

[0155]

ディスプレイの構造を図20および図21を参照しながら説明する。図20は、回路基板上のLEDの配置を示し、図21は、ディスプレイアセンブリの分解図を示す。LED(812)は、インジケータおよび中央グラフィックの位置に対応するパターンで、回路基板(811)上に配置されている。LED(812)は、Hewlett Packardによる“Pixel”という商標名のタイプであり得る。透過反射コートインクにおける光の損失のために、明るいLEDが必要である。All In GapをベースとしたLEDは、この応用では適切であり、緑色、赤色、琥珀色および様々な同様の色で得られる。青色および緑色は、In GaN LEDを用いることによって成し遂げられ得る。In GaN LEDは現在高価であるが、セグメント化ディスプレイにおいて用いられるよりはるかに少ないLEDである。LEDでよい。“Pixel”LEDなどのパッケージされたLEDの使用の代替として、LEDは、チップオンボードとして産業上一般に公知の技術を用いて直接回路基板に接合され得る。

[0156]

回路基板(811)は、ミラー使用スペーサ(813)の背後に配置されている。スペーサ(813)は、多数の目的を果たす。第1に、スペーサは、LEDからの光がインジケータ十分にカバーするように、回路基板を例えば1/4インチだけミラーから離して配置する。第2に、スペーサは、1つのキャビティからの光が他のキャビティに入るのを防止することによって、インジケータ間のクロストークを防止する。これを成し遂げるために、スペーサは、白色の反射性の高い材料から形成されるべきである。少なくともスペーサは不透明でなければならない。最後に、スペーサは、LEDから大きな角度で出る光をインジケータに反射させるのを助ける。これによって、システムの効率は向上する。スペーサは、LEDを取り囲む放物状のボウルを用いて構築され、光を最も効率的に前方に方向づけ得る。スペーサ上の均等拡散面はまた、光を拡散させ、インジケータの照明の均一性を向上させる助けをする。スペーサ(813)内の開口部によって形成される回路基板(811)とミラー(815)との間の空の領域は、拡散物質を含むエポキシまたはシリコーンで満たされ得る。これにより、光はさらに拡散され、インジケータはより均一に見えるようにされる。

[0157]

アップリケ(814)は、グラフィカルインジケータ以外のすべてのエリアを覆う黒い光沢のないマスクを有する薄い材料で形成されたマスキング層内に設けられる。グラフィックのための領域は透明または幾分が白く、拡散性である。アップリケは、ブラックマスクパターンを拡散ブラックの膜にシルスクリーンニングすることによって形成され得る。好ましくは、LEDに面するアップリケの側部はまた、白色インクでスクリーニングされる。これによって、文字またはグラフィカル領域を通過しない光はLEDおよびスペーサに反射され、そこで、部分的に前方に反射され得る。あるいは、アップリケは、黒いマスクをミラーの後面(815)に直接シルスクリーンニングすることによって形成される。このようなアップリケが形成され得る方法は、Wayne J. Rumseyらによって1999年5月13日付けで出願された“REARVIEW MIRROR DISPLAY”という名称の米国特許出願第09/311,029号に開示されている。

[0158]

本発明を特定の好ましい実施形態に従って詳細に記載したが、多くの改変および変更は、本発明の趣旨を逸脱せずに当業者によって行われ得る。したがって、本発明は、添付の図の範囲によってのみ限定され、本明細書に示す実施形態を記載する詳細および手段によっては限定されないものとする。

[図面の簡単な説明]

50

[0159]

【図1】従来のエレクトロクロミックミラーアセンブリの拡大断面図。
 【図2】内部および外部ミラーが本発明のミラーアセンブリを備えた、自動車用の内部/外部エレクトロクロミックミラーシステムを概念的に示す正面図。
 【図3A】図3Aは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3B】図3Bは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3C】図3Cは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3D】図3Dは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3E】図3Eは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3F】図3Fは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図3G】図3Gは図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの他の構造の部分断面図。
 【図4】図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーの部分断面図。
 【図5A】図5Aは、図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーのさらに他の構造を示す部分断面図。
 【図5B】図5Bは、図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーのさらに他の構造を示す部分断面図。
 【図5C】図5Cは、図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーのさらに他の構造を示す部分断面図。
 【図5D】図5Dは、図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーのさらに他の構造を示す部分断面図。
 【図5E】図5Eは、図2に示す線3-3'に沿って取った本発明によるエレクトロクロミックミラーのさらに他の構造を示す部分断面図。
 【図6】本発明のミラーアセンブリを備えた内部エレクトロクロミックミラーを概念的に示す正面図。
 【図7】線7-7'に沿って取った図6に示すエレクトロクロミックミラーの部分断面図。
 【図8】信号灯を有する外部自動バックミラーの斜視図、および本発明に従って構築された外部バックミラーアセンブリのプロック形式の電気回路図。
 【図9】本発明の外部ミラーアセンブリにおいて用いられ得る信号灯サブアセンブリの正面図。
 【図10A】図10Aは、本発明の外部バックミラーの1つの構造を示す、図8の線10-10'に沿って取った部分断面図。
 【図10B】図10Bは、本発明の第2の実施形態に従って構築された外部バックミラーの第2の他の配置を示す、図8の線10-10'に沿って取った部分断面図。
 【図10C】図10Cは、本発明の第2の実施形態に従って構築された外部バックミラーの第3の他の配置を示す、図8の線10-10'に沿って取った部分断面図。
 【図10D】図10Dは、本発明の他の実施形態に従って構築された外部バックミラーの第4の他の配置を示す、図8の線10-10'に沿って取った部分断面図。
 【図11】2つの車両のうち1つが本発明の信号ミラーを有する図形描写。
 【図12】本発明の他の実施形態の情報ディスプレイエリアを用いる自動バックミラーの正面図。
 【図13】明確に図示するために部分的に分解された、図12に示す自動バックミラーの50

扩大断面图。

【図14】明確に図示するために部分的に分解された、図12に示す自動バックミラーの情報ディスプレイエリアの正面図。

【図15】本発明の他の実施形態と共に用いられる信号灯アセンブリの斜視図。

【図16】本発明の他の実施形態に従って構築された外部バックミラーアセンブリの正面図。

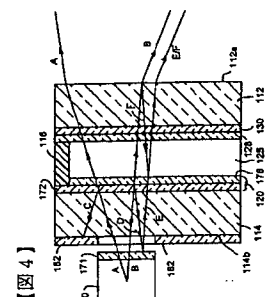
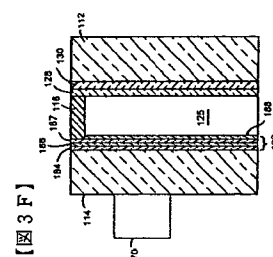
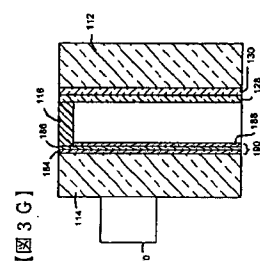
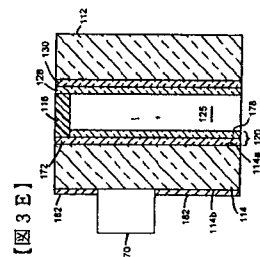
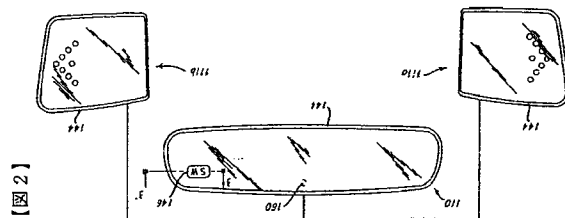
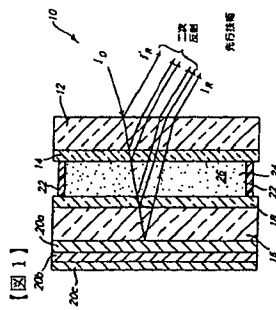
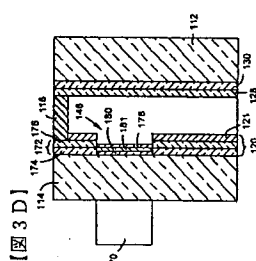
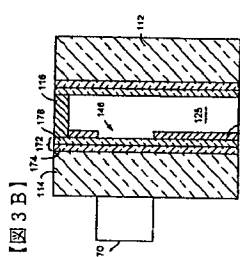
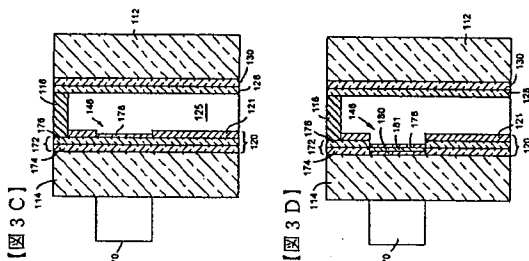
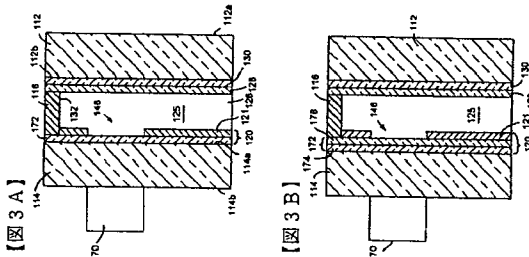
【図17】線17-17'に沿って取った図16に示すバックミラーセンサーの部分断面図。

【図18】図16および図17に示す本発明の外部バックミラーを用いる例示的な車両の外側部分の斜視図。

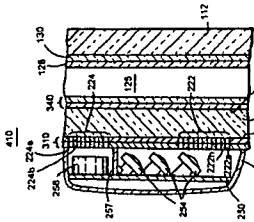
【図19】図19Aは、本発明の他の態様に従ったマスキング層の前面斜視図、図19Bは、本発明の他の態様に従って構築されたバックミラーの前面斜視図。

【図20】本発明の1つの態様に従ったディスプレイとして有用な形態に配置された複数の光源を含む回路基板の前面斜視図。

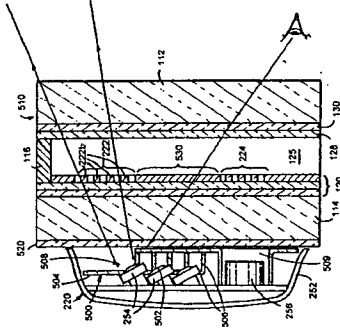
【図21】本発明の1つの態様にしたがって構築されたディスプレイおよびミラーの断面図。



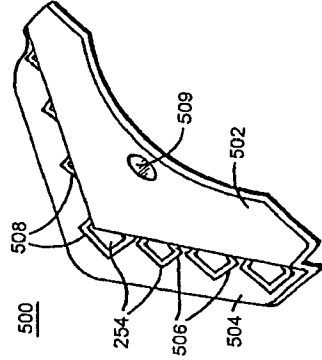
【図10C】



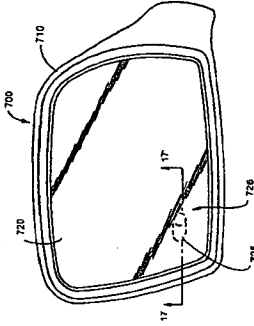
【図10D】



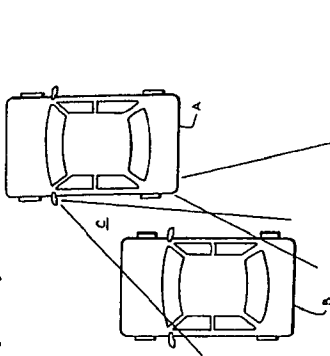
【図15】



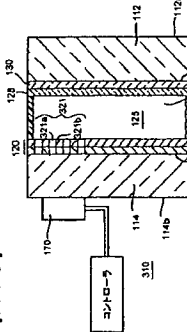
【図16】



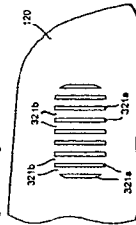
【図11】



【図13】



【図14】



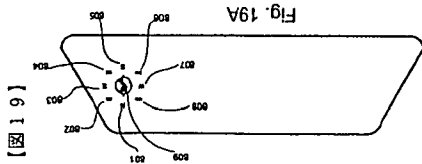
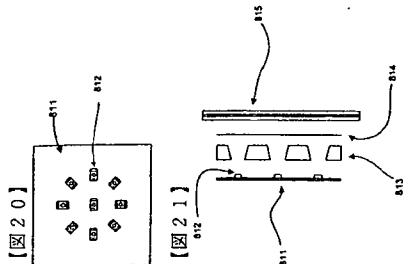


Fig. 19A



【図21】

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 09/311,955
(32)優先日 平成11年5月14日(1999.5.14)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (74)代理人 100107696
弁理士 西山 文俊
- (72)発明者 カメンガ、デービッド・ジェイ
アメリカ合衆国ミシガン州48464、ズーランド、リバーベンド・コート 221
- (72)発明者 トナー、ウィリアム・エル
アメリカ合衆国ミシガン州48424、ホーランド、シャイアン 40
- (72)発明者 バンダー・ズワグ、スコット・ダブリュー
アメリカ合衆国ミシガン州48423、ホーランド、ウェスト・フォーティエイトス・ストリート 536
- (72)発明者 ロバーツ、ジョン・ケイ
アメリカ合衆国ミシガン州48506、イースト・グラン・ラビッツ、サウス・イースト、ブリ
ズ・アベニュー 1061
- (72)発明者 パウアー、フレデリック・ディー
アメリカ合衆国ミシガン州48424、ホーランド、ダイケン・アベニュー 236
- (72)発明者 フォーザット、ジェフリー・エイ
アメリカ合衆国ミシガン州48428、ジェニソン、ウィローラン・ドライブ 8593
- (72)発明者 アンダーソン、ジョン・エス
アメリカ合衆国ミシガン州48423、ホーランド、イースト・トゥエンティファースト・ストリ
ート 108
- (72)発明者 ベクテル、ジョン・エイチ
アメリカ合衆国ミシガン州48423、ホーランド、サンライズ・ドライブ 136
- (72)発明者 カーター、ジョン・ダブリュー
アメリカ合衆国ミシガン州、ホーランド、ウッドラーク・ドライブ 2278
- (72)発明者 スティム、ジョーゼフ・エス
アメリカ合衆国ミシガン州48424、ホーランド、サウス・レークショア・ドライブ 345
- Fターム(参考) 2K001AA10 AA14 BA07 FA02 FA08
30053 FF15 GC06 HH40